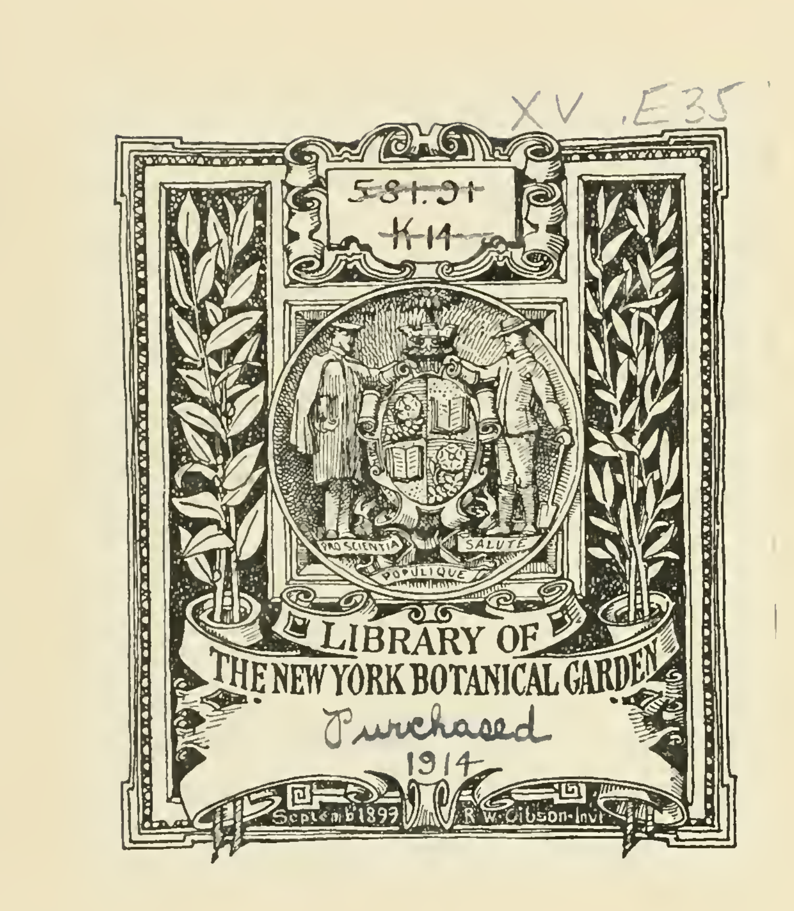
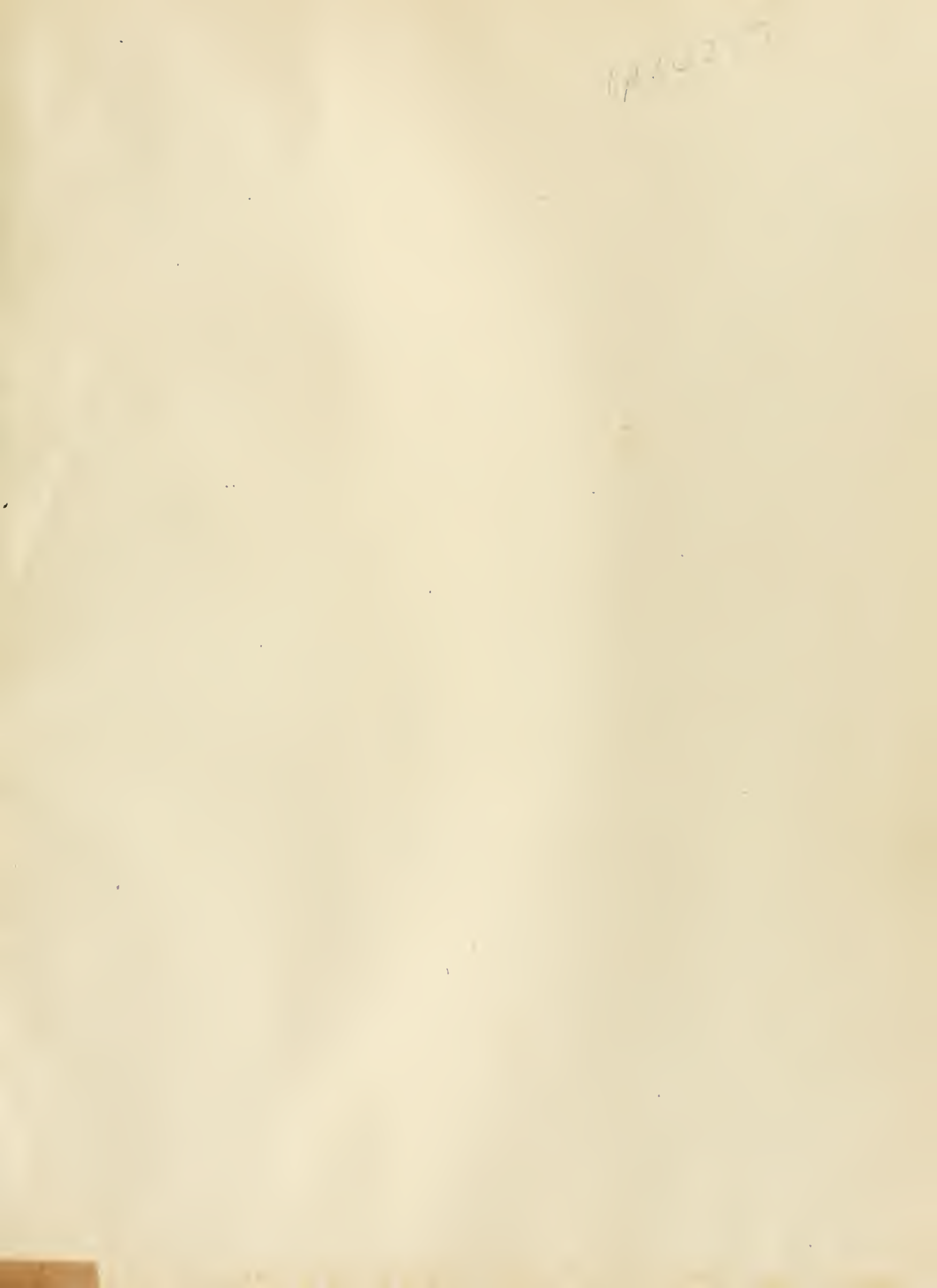



581.91
K14
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1914
Septemb 1899
R. W. Gibson Invt







VEGETATIONSBILDER

HERAUSGEGEBEN VON

DR. G. KARSTEN UND DR. H. SCHENCK

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HALLE A. S.

PROFESSOR AN DER TECHN. HOCHSCHULE DARMSTADT

ELFTE REIHE



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1914

Inhaltsübersicht der elften Reihe.

Erstes und zweites Heft.

G. Gassner, Uruguay, I.

Drittes und viertes Heft.

G. Gassner, Uruguay, II.

Fünftes Heft.

K. Domin, Vegetationsbilder aus Java, vorwiegend aus den Urwäldern der westjavanischen Vulkane.

Tafel 25. Regenwälder des Vulkans Gedeh oberhalb von Tjibeurreum (ca. 1600 m). Auf den Bäumen treten zahlreiche Nester von Asplenium nidus hervor.
„ 26. Regenwald in der Schlucht des Vulkans Salak.
„ 27. Regenwald der oberen Bergregion (ca. 1800 m) am Abhange des Gedeh-Gebirges.
„ 28. Nebelwald oberhalb Kandang Badak (ca. 2450 m).
„ 29. a) Ein stattliches Exemplar des Vogelnestfarnes (Asplenium nidus L.) in dem Urwalde oberhalb Tjibodas (ca. 1600 m) auf dem Abhange des Gedeh-Gebirges.
b) Drymoglossum heterophyllum (L.) C. CHRISTENS. auf dem Stamme des als Schattenpflanze angepflanzten Dadap (Erythrina lithosperma BL. var. inermis [MIG.] BOERLAGE) hoch emporkletternd.
„ 30. Alsophila glauca J. SM. in der Schlucht des Vulkans Salak (Westjava).

Sechstes und siebentes Heft.

M. Rikli und Eduard Rübel, Vegetationsbilder aus dem westlichen Kaukasus. (Urwälder, Hochstaudenfluren, Alpenmatten.)

I. Der kolchische Niederungswald.

Tafel 31. Buchenhochwald an der Küste, ca. 15 km südlich Gagry.
„ 32. Vegetationsbild aus dem Mischwald der Schoëkwaraschlucht bei Gagry.
„ 33. Weinreben (Vitis vinifera L.) im Urwald der Schoëkwaraschlucht bei Gagry.
a) Orientalische Hainbuche (Carpinus orientalis MILL.) von einer Weinrebe übersponnen.
b) Weinreben, eine junge Esche vollständig mit ihren Netzen bedeckend.
„ 34. Partie aus dem Unterholz des Urwaldes der Schoëkwaraschlucht bei einer Meereshöhe von ca. 280 m.

II. Die montanen und subalpinen Wälder.

„ 35. Föhrenwald auf der Nordseite des Kaukasus bei der Kluchor-Kasarma bei 2100 m.
„ 36. Tannen-Buchen-Mischwald in einem Seitental des Klytsch bei 1320 m.
„ 37. Nordmanns-Tannenwald oberhalb Gagry in Abchasien auf der Südseite des Kaukasus bei ungefähr 800—900 m.

III. Die Hochstaudenwiesen.

„ 38. Hochstauden in einer Waldlichtung am Kluchorpaß.
„ 39. Buchengestrüpp an einem Nordhang des Kluchorpasses in der Nähe des Nacharlagers bei 2100 m.

IV. Alpenmatten.

„ 40. Vegetationsbild von der Baumgrenze ob der Station Kasbek, an der Grusinischen Heerstraße.
„ 41. Alpenmatte oberhalb Szminda-Ssameba, bei der Station Kasbek der Grusinischen Heerstraße, ca. 2400 m.
„ 42. Alpenmatte von der gleichen Station, aber bei 2500 m.

Achtes Heft.

Josef Brunnthaler, Vegetationsbilder aus Deutsch-Ostafrika. Regenwald von Usambara.

Tafel 43. Rand des Regenwaldes bei Amani, ca. 900 m; im Vordergrunde Versuchsplantage von Manihot Glaziovii.
„ 44. Lichtung des Regenwaldes am Deremabache bei Amani mit Lianen (in der Mitte blühende Ipomoea).
„ 45. Lichtung im Regenwalde am Deremabache bei Amani (ca. 850 m) mit Lianen und Epiphyten.
„ 46. Cyathea usambarensis HIERN. im Regenwalde bei Amani, ca. 850 m.
„ 47. a) Culcasia scandens (WILLD.) PAL. BEAUV., epiphytisch im Regenwalde bei Amani; einer der Stämme mit Asplenium nidus L.
b) Dracaena deremensis ENGL. im Regenwalde bei Amani; im Vordergrunde Pteridophyten.
„ 48. a) Regenwald am Ufer des Dodwebaches bei Amani, ca. 800 m.
b) Partie am Ufer des Dodwebaches bei Amani; Sorindeia obtusifoliolata ENGL. (Anacard.) mit Früchten, auf derselben Asplenium nidus L., herabhängend Nephrolepis cordifolia (L.) PRESL. Im Vordergrunde Marattia fraxinea SM. und Streptocarpus spec.

Elfte Reihe. Heft 1 u. 2 | G. Gassner | Tafel 1—12
Uruguay. I

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

 Inhalt der Elften Reihe, Heft 1 und 2: 

G. Gassner, Uruguay. I



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1913

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Unter dem Namen **„Vegetationsbilder"** erscheint hier eine Sammlung von Lichtdrucken, die nach sorgfältig ausgewählten photographischen Vegetationsaufnahmen hergestellt sind. Verschiedenartige Pflanzenformationen und -genossenschaften möglichst aller Teile Erdoberfläche der in ihrer Eigenart zu erfassen, charakteristische Gewächse, welche der Vegetation ihrer Heimat ein besonderes Gepräge verleihen, und wichtige ausländische Kulturpflanzen in guter Darstellung wiederzugeben, ist die Aufgabe, welche die Herausgeber sich gestellt haben. Die Bilder sollen dem oft schmerzlich empfundenen Mangel an Demonstrationsmaterial für pflanzengeographische Vorlesungen jeder Art abhelfen; sie werden dem Geographen nicht minder willkommen sein als dem Botaniker und dürften auch in allen Kreisen, welche sich kolonialen Bestrebungen widmen, eine wohlwollende Aufnahme finden.

Um die weitere Durchführung des Planes zu ermöglichen, bitten wir alle Fachgenossen, die über geeignete Photographien — besonders eigene Aufnahmen — verfügen, Beiträge zu den „Vegetationsbildern" liefern zu wollen. Eine weitere Anzahl von Heften sind uns bereits von verschiedenen Seiten freundlichst in Aussicht gestellt worden.

Die Herausgabe der Bilder erfolgt in Form von Heften zu je 6 Tafeln in Quartformat, denen ein kurzer erläuternder Text beigefügt wird. Jedes Heft umfaßt nach geographischen oder botanischen Gesichtspunkten zusammengehörige Bilde und stellt eine selbständige Veröffentlichung des betreffenden Autors dar.

Der Preis für das Heft von 6 Tafeln ist auf 2 Mark 50 Pf. festgesetzt worden unter der Voraussetzung, daß alle Lieferungen einer Reihe bezogen werden. Einzelne Hefte werden mit 4 Mark berechnet. Abnehmer einer Reihe sind nicht zur Abnahme weiterer Reihen verpflichtet.

Inhalt der bisher erschienenen Hefte:

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Vegetationsbilder. Elfte Reihe, Heft 1 und 2.

Uruguay, I.

Von

Dr. G. Gassner,

Privatdozent an der Universität Rostock
(ehemals Professor an der Universität Montevideo).

I. Einleitung.

Eine dreijährige Lehrtätigkeit an der Universität Montevideo gab mir die Möglichkeit, die Vegetationsverhältnisse der Republik Uruguay aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Die folgende Schilderung ist eine kurze Uebersicht meiner in den Jahren 1907—1910 daselbst gemachten Beobachtungen und Aufzeichnungen.

Eine spezielle Vegetationsschilderung Uruguays fehlt bis jetzt; eine von ARECHAVALETA[1]) im Jahre 1882 in spanischer Sprache und an sehr schwer zugänglicher Stelle veröffentlichte Vegetationsskizze ist so flüchtig und allgemein gehalten, daß sie für botanische Zwecke so gut wie wertlos ist. In den bekannten Handbüchern der Pflanzengeographie wird Uruguay meist nur sehr kurz behandelt; auch finden sich vielfach unrichtige Vorstellungen von den tatsächlichen Vegetationsverhältnissen dieses Landes darin vor. Ich verweise auf die im DRUDEschen Handbuch der Pflanzengeographie, sowie in seinem Atlas der Pflanzenverbreitung[2]) wiedergegebene Teilung Uruguays in zwei verschiedene pflanzengeographische Zonen und das angebliche Vorkommen von Araucarienwäldern als Beispiele dieser Art. Eine auf persönlicher Anschauung fußende

1) ARECHAVALETA, Reino vegetal, Rápida ojeada acerca del aspecto general de la República, in: Album de la República O. del Uruguay, Montevideo 1882, p. 29—40.

2) DRUDE, Atlas der Pflanzenverbreitung (BERGHAUS, Physikalischer Atlas, Abt. V), Gotha 1887. — Ders., Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.

Schilderung der Vegetationsverhältnisse Uruguays erschien mir daher auch aus diesem Grunde eine dankenswerte Aufgabe.

Wertvolle Unterstützung bei meinem Bestreben, die Vegetation Uruguays auf zahlreichen Exkursionen kennen zu lernen, erfuhr ich durch die Regierung dieses Landes, die mir zu diesem Zweck gewisse, wenn auch beschränkte Mittel zur Verfügung stellte. Vielfachen Dank schulde ich weiter den Bewohnern Uruguays, die mich stets in äußerst gastfreier Weise aufnahmen und mir in jeder Weise behilflich waren. — Die Bestimmung des gesammelten Pflanzenmaterials verdanke ich in der Hauptsache der Liebenswürdigkeit des unlängst verstorbenen Direktors des Naturhistorischen Museums zu Montevideo, Professor JOSÉ ARECHAVALETA; Herrn Dr. HEERING-Hamburg schließlich bin ich für verschiedene Hinweise uud die Freundlichkeit, die folgende Vegetationsschilderung einer Durchsicht zu unterziehen, zu Dank verpflichtet.

Ueber die botanische Erforschung Uruguays sei folgendes als Wichtigstes angeführt. Der erste in Uruguay sammelnde Botaniker dürfte COMMERSON gewesen sein, der in den Jahren 1766—1769 BOUGAINVILLE auf dessen Weltreise begleitete und bei dieser Gelegenheit zu Beginn des Jahres 1767 einige Wochen in Uruguay weilte.

Dieser Besuch COMMERSONS blieb vorläufig vereinzelt; erst nach einer etwa 50-jährigen Pause setzte mit Anfang des 19. Jahrhunderts eine intensivere floristische Erforschung des Landes ein. 1819—1821 erfolgten die umfassenden Reisen von SAINT HILAIRE, die diesen fast durch ganz Uruguay führten. 1820 weilte GAUDICHAUD daselbst; 1821 und 1823 botanisierte SELLOW in dem gleichen Lande.

Von Botanikern, die Uruguay in den folgenden Jahren aufsuchten oder berührten, sind weiter vor allem D'ORBIGNY (1826, 1827, 1829) und TWEEDIE (1832) zu nennen. In diese Zeit fielen auch der Besuch DARWINS (1832) und die Tätigkeit eines uruguayischen Naturforschers, des Paters DÁMASO LARRAÑAGA († 1836), dessen Sammlungen und Aufzeichnungen „Mil y tantas especies desconocidas en los tres reinos de la naturaleza" uns leider vollständig verloren gegangen sind.

Die neuzeitliche Periode in der botanischen Erforschung Uruguays können wir mit dem Jahr 1862 beginnen lassen, dem Jahre, in welchem der bereits oben erwähnte, langjährige Direktor des Naturhistorischen Museums von Montevideo, ARECHAVALETA, seine Sammlungstätigkeit begann. Während genau 50 Jahre, bis zu seinem 1912 erfolgten Tode hat ARECHAVALETA in fast ununterbrochener Tätigkeit eine stattliches Herbarium zusammengebracht, das heute die vollständigste Sammlung von Pflanzen Uruguays darstellt. Leider war es ARECHAVALETA nicht vergönnt, das von ihm aufgehäufte

Material in der von ihm selbst gewünschten umfassenden Weise zu bearbeiten; seine von den Zentren botanischer Wissenschaft und deren Hilfsmitteln weit entfernte Stellung schuf außerordentliche Schwierigkeiten, die sich auch in den von ihm herausgegebenen Teilen der „Flora Uruguaya" bemerkbar machen[1]).

ARECHAVALETA ist bis jetzt der einzige Fachbotaniker, den Uruguay hervorgebracht hat. Allerdings hat es auch sonst nicht an dort heimischen oder wohnhaften Personen gefehlt, welche botanische Studien getrieben und Sammlungen angelegt haben, wenn auch nur als Liebhaberei oder neben ihrem eigentlichen Beruf; unter den in dieser Weise tätigen Zeitgenossen ARECHAVALETAS seien GIBERT († 1886), BERRO und OSTEN erwähnt, von denen sich die beiden ersteren auch literarisch auf botanischem Gebiet betätigten[2]).

In den letzten Jahrzehnten ist Uruguay wiederholt auch von anderen Botanikern aufgesucht worden, so verschiedentlich von dem im benachbarten Argentinien wirkenden SPEGAZZINI[3]). Sehr kurz war der Besuch, den KUNTZE im Jahre 1892 Uruguay abstattete. LINDMAN war 1893 und 1894 im Lande, MALME verschiedentlich in der Zeit von 1893—1903, aber stets nur sehr flüchtig. HERTER hat in den Jahren 1907—1910 eine eifrige Sammlertätigkeit in Uruguay entfaltet.

Die über die Pflanzenwelt Uruguays vorhandene Literatur ist im allgemeinen weit zerstreut; eine Ausnahme bildet vor allem die oben schon erwähnte Flora Uruguaya von ARECHAVALETA, die leider durch den Tod des Verfassers einen vorzeitigen Abschluß gefunden hat. Die Mehrzahl der in Uruguay vorhandenen Pflanzen findet sich in dem bekannten von MARTIUS begonnenen Monumentalwerk der Flora Brasiliensis angeführt, weshalb sich die Flora Brasiliensis für das Studium der Pflanzenwelt Uruguays als unentbehrlich erweist. Auch die von ARECHAVALETA herausgegebene Flora Uruguaya stützt sich ganz wesentlich auf die Flora Brasiliensis. —

1) ARECHAVALETAS botanische Veröffentlichungen finden sich fast ausnahmslos in den von ihm herausgegebenen Anales del Museo Nacional de Montevideo. Seine Hauptwerke sind: Las Gramineas Uruguayas (Vol. I der Anales), 1894—1897; Flora Uruguaya I (Vol. III der Anales), 1898—1901; Flora Uruguaya II (Vol. V der Anales), 1903—1905; Flora Uruguaya III (Vol. VI der Anales), 1906—1908; Flora Uruguaya IV, p. 1—224, unvollständig geblieben (Vol. VII der Anales), 1909—1912. Dazu kommen noch 10 kleinere, an der gleichen Stelle veröffentlichte Mitteilungen.

2) E. GIBERT, Enumeratio plantarum sponte nascentium agro Montevidensi, Montevideo 1873. (Enthält nicht nur Pflanzen aus Montevideo und näherer Umgebung, sondern aus ganz Uruguay.) — BERRO, La Vegetación Uruguaya, Anales del Museo Nac. de Montevideo, Vol. II, 1899, p. 89—196.

3) SPEGAZZINI, Stipeae platenses, Anales del Museo Nac. de Montevideo, Vol. IV, Teil II, p. 1—173. Einige sonstige, auf die Flora Uruguays bezügliche Angaben von SPEGAZZINI finden sich vor allem in den Anales del Museo Nacional de Buenos-Aires.

Zu erwähnen sind schließlich noch einige kleinere, in spanischer Sprache erschienene Schriften stark populären Charakters, die den Laien weniger in die Kenntnis der dortigen Pflanzenwelt, als in die Verwendung der dortigen Pflanzen als Nutz-, speziell als Medizinalpflanzen einführen sollen [1]).

1) E. PACCARD, Lista de algunas plantas medicinales de las Repúblicas Oriental y Argentina, Montevideo 1905. — B. GOYENECHE, Diccionario de Medicina Rural, ó sea Propiedades medicinales de las plantas del pais, Paysandú.

II. Allgemeines über die Vegetationsverhältnisse Uruguays.

Die Republik Uruguay, zwischen dem 30. und 35. Grade südlicher Breite gelegen, ist der östlichste der sogenannten La Plata-Staaten; nach Süden wird sie durch den an der Mündung meerartigen Charakter zeigenden La Plata begrenzt, nach Osten durch den Atlantischen Ozean, während sie nach Westen und Norden, nur durch Flüsse getrennt, bzw. unmittelbar an Argentinien und Brasilien stößt.

Entsprechend dieser geographischen Lage ist es natürlich, daß die Flora Uruguays mit derjenigen Argentiniens und Brasiliens weitgehende Uebereinstimmungen und Beziehungen zeigt; zum Verständnis der floristischen wie der genetischen Pflanzengeographie Uruguays wird man hierauf in weitgehendem Maße Rücksicht nehmen müssen, namentlich auch, da die geologischen Feststellungen über einen uralten Zusammenhang Uruguays und Brasiliens keinen Zweifel lassen.

Die folgenden Ausführungen sehen von einer Darlegung der Beziehungen der Vegetation Uruguays zu derjenigen der angrenzenden Länder ab; sie beschränken sich auf die Darstellung der Vegetationsverhältnisse Uruguays selbst, wobei es im Hinblick auf den eben schon erwähnten Zusammenhang, ferner im Hinblick auf die Aehnlichkeit klimatischer und örtlicher Verhältnisse naturgemäß ist, daß wir die gleichen Vegetationsformationen, die wir in Uruguay antreffen, auch in den angrenzenden Ländern in weitgehendem Umfang wiederfinden.

Das Klima Uruguays[1]) ist subtropisch; die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt in der südlich gelegenen Hauptstadt Montevideo etwas über 16°; die wärmsten Monate sind die Monate Dezember bis Februar mit ziemlich genau 23° durchschnittlicher Temperatur, die kältesten der Juli und August mit etwas über 10°. Mittleres Maximum und Minimum sind in den Sommermonaten 35° bzw. 14°, in den Wintermonaten 18° bzw. 4°; diese Daten zeigen schon, daß die täglichen Temperaturschwankungen ganz bedeutende sind. Die maximalen Temperaturen im Sommer werden auf fast 50° angegeben, die winterlichen Minima auf —6,5°. Nachtfröste sind im Winter sehr häufig, jedoch sinkt das Thermometer meist nur unbedeutend unter Null.

1) Ausführliche Daten in L. Morandi, Cinco años de observaciones en el Observatorio Municipal del Prado 1901—1905, Montevideo 1907. — Ders., Boletín del Observatorio Nacional Físico-Climatológico de Montevideo, 1906—1911. — Ders., Diez años de observaciones meteorológicas en el Observatorio del Prado, in: Revista de Agronomia, Vol. VIII, p. 91—121, Montevideo 1911.

Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt in Montevideo im Jahresmittel 74 Prozent, erreicht ihr durchschnittliches Maximum mit 82 Prozent im Winter, ihr entsprechendes Minimum mit 63 Prozent im Sommer und weist im übrigen entsprechend den starken täglichen Temperaturschwankungen ganz bedeutende tägliche Differenzen auf; die nächtliche Temperaturerniedrigung bewirkt hohe Luftfeuchtigkeit und meist starke Taubildung, im Winter bei klarem Himmel häufige Reifbildung.

Die Höhe der Regenfälle betrug in Montevideo in den letzten 10 Jahren durchschnittlich 762 mm (im Norden von Uruguay mehr), war jedoch in den einzelnen Jahren eine sehr schwankende: 1907 zeigt mit 550 mm das Minimum, 1903 mit 977 mm das Maximum dieser Periode. Noch viel bedeutender waren die Schwankungen der vorhergehenden Jahre; so fielen im Jahre 1892 nur 440 mm, im Jahre 1900 dagegen 1607 mm.

Die Verteilung der Niederschläge auf die verschiedenen Jahreszeiten ist, wie das aus den Beobachtungen der verschiedenen Jahre gewonnene Monatsmittel zeigt, eine fast gleichmäßige; kleine Unterschiede machen sich in dem Sinne geltend, daß im Südosten und Osten von Uruguay der Sommer, im Nordosten und Norden der Herbst und Winter, und im Westen und Südwesten der Frühling etwas stärkere Niederschläge aufweisen als die übrigen Jahreszeiten. Die Unterschiede sind jedoch nur geringe. Auch ist weiter zu berücksichtigen, daß sich die für das Klima Uruguays sehr charakteristischen Trockenperioden bei der eben angeführten Durchschnittsberechnung der Monatsmittel nicht zum Ausdruck bringen. Die Verteilung der Niederschläge wird nämlich dadurch eine sehr unregelmäßige und in den einzelnen Jahren verschiedenartige, daß vielwöchentliche Trockenperioden in allen Jahreszeiten auftreten können und in dem einen Jahre in dieser, in einem anderen in einer ganz anderen Jahreszeit vorzukommen pflegen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Vegetation Uruguays sind die dort vorherrschenden starken Winde, unter denen der als „Pampero" bekannte Südwestwind der gefürchtetste ist. — Die durchschnittliche stündliche Windgeschwindigkeit beträgt in Montevideo 15,55 km, das bisher beobachtete Maximum 103 km pro Stunde; an 52 Tagen jährlich wurden Windgeschwindigkeiten von mehr als 40 km stündlich beobachtet, während windstille Tage zu den Ausnahmen gehörten.

Auf die zwischen den einzelnen Teilen Uruguays vorhandenen klimatischen Verschiedenheiten ist teilweise schon hingewiesen. Sie sind sehr gering und bestehen außer in den schon erwähnten schwachen Differenzen der Niederschläge und ihrer Verteilung vor allem noch darin, daß der Norden etwas wärmer ist als der Süden, und daß ferner der südöstliche Teil ein mehr ozeanisches, der nordwestliche ein etwas mehr kontinentales Klima aufweist. Im großen und ganzen läßt sich aber Uruguay als ein klimatisch gleichmäßiges Land behandeln.

Auch der allgemeine Anblick des Landes ist ein ziemlich einheitlicher: meist weite, leicht gewellte Flächen, vielfach unterbrochen durch Flußläufe, an verschiedenen Stellen, vor allem im Südosten, größere, in der Regel aus Eruptivgesteinen, Graniten, Syeniten, Dioriten bestehende Erhebungen, deren Höhe jedoch 500 m nicht nennenswert übersteigt.

Ueber den geologischen Aufbau Uruguays bemerkt GUILLEMAIN[1]) in einer unlängst erschienenen Arbeit: „Im wesentlichen sind nur zwei Formationsreihen verbreitet. Der Süden, Südosten und ein breiter, etwa SSO—NNW verlaufender Streifen des Landes sind von einer Folge von Gneisen, Glimmerschiefern und metamorphen Schiefern bedeckt. Den übrigen Teil erfüllen sedimentäre Schichten, die sich aus Sandsteinen, sandigen Tonen, Sandsteinschiefern, Tonschiefern und dolomitischen Kalken zusammensetzen. Beide Formationsreihen sind vielfach überdeckt von den Schichten der Pampasformation. In den alten großen Flußtälern und an der atlantischen Küste tritt hierzu noch in größerem Maße Jungalluvium."

Die teils mehr sandigen, teils mehr tonigen Pampasschichten nehmen den weitaus überwiegenden Teil der Oberfläche Uruguays ein und bedecken die darunter liegenden altkristallinen und sedimentären Schichten in gleicher Weise, wenn auch stark wechselnder Höhe; sie geben der Pflanzenwelt in den einzelnen Teilen Uruguays eine ziemlich einheitliche, wenn natürlich auch nicht völlig gleiche Grundlage und bewirken im Verein mit der Gleichartigkeit des Klimas, daß das allgemeine Vegetationsbild in ganz Uruguay in der Hauptsache ein sehr einförmiges und gleichmäßiges ist.

Die weitaus vorherrschende Vegetationsformation Uruguays ist die Steppe, die „Pampas", die schätzungsweise 80—85 Proz. der Fläche des Landes einnimmt und die — im SCHIMPERschen Sinne[2]) — als die klimatische Vegetationsformation Uruguays angesprochen werden muß, als der Ausdruck der besonderen klimatischen Verhältnisse, in erster Linie der Höhe der Niederschläge und ihrer Verteilung.

Abweichungen von dieser Hauptvegetationsformation können durch besondere örtliche Verhältnisse bedingt werden. Sie seien nach dem Vorbilde SCHIMPERS der klimatischen Vegetationsformation als örtliche oder edaphische Formationen gegenübergestellt und lassen sich in Uruguay ausnahmslos auf Verschiebungen der Wasserverhältnisse im Boden als wichtigsten Faktor zurückführen.

Die ökologisch-pflanzengeographische Gliederung der einzelnen Vegetationsformationen Uruguays gibt das folgende Bild:

I. Klimatische oder Hauptvegetationsformation:

Die Steppe oder „Pampas".

1) C. GUILLEMAIN, Zur Geologie Uruguays, in: Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 1911, S. 203—220.

2) A. F. W. SCHIMPER, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Jena (1898) 1906.

II. Oertliche oder edaphische Vegetationsformationen:
- A. bei einem + von Wasser (gegenüber der Pampas):
  - 1. bei höherem Wassergehalt vor allem in tieferen Bodenschichten,
    - a) Vegetation der Galeriewälder („Monte"-Vegetation),
    - b) Vegetation in der Nähe von Felsblöcken („Sierra"-Vegetation);
  - 2. bei höherem Wassergehalt vor allem in den obersten Bodenschichten,
    - a) Vegetation der Palmenwälder oder „Palmares",
    - b) Vegetation der Sümpfe („Bañado"-Vegetation);
- B. bei einem — von Wasser (gegenüber der Pampas):
  Sand- und Dünenvegetation (Vegetation der „Arenales").

III. Die Steppe oder „Pampas".

Der „Camp" oder die „Pampas" Uruguays stellen sich dem Auge des Beschauers als baumlose Steppen dar, die meist nicht völlig eben, wie in den südlich vom La Plata gelegenen Teilen Argentiniens, sondern mehr oder minder gewellt sind. Das übereinstimmende Charakteristikum ist hier wie dort die natürliche Baumlosigkeit und die absolute Vorherrschaft der Grasflur; eine Ausnahme bilden nur besonders feuchte Standorte, an denen baumartige Gewächse einen natürlichen Bestand bilden können. So finden wir mitten in den baumlosen Pampas die Flußläufe von Galeriewäldern eingesäumt.

Die Baumlosigkeit der Pampas ist eine ursprüngliche und nicht erst durch die Tätigkeit des Menschen hervorgerufen. Dafür sprechen schon die geschichtlichen Angaben, welche diese Flächen als seit undenklichen Zeiten baumlos bezeichnen; dafür sprechen weiter alle Beobachtungen, die wir an der heutigen Vegetation anstellen können. Es sei hier nur darauf hingewiesen, daß die in Uruguay an feuchten Standorten anzutreffenden einheimischen Bäume, unter denen wir doch die Vertreter einer etwaigen früheren Waldvegetation suchen müßten, meist nicht die Fähigkeit besitzen, sich in den Pampas anzusiedeln, daß sie sich darauf beschränken, ihr Areal zu verteidigen, statt es zu vergrößern. Besonders lehrreich in dieser Richtung sind die vielfachen Schwierigkeiten, welche sich den Versuchen entgegenstellten, derartige Bäume in den Pampas oder unter Bedingungen der Pampas anzupflanzen; ich kann hier auf die im Botanischen Garten in Montevideo gemachten Erfahrungen verweisen.

Die Frage der Baumlosigkeit der Pampas hat schon seinerzeit DARWIN[1]) zu eingehenden Betrachtungen über die Gründe dieser Erscheinung veranlaßt. Wir müssen diese Gründe einmal unzweifelhaft in den besonderen klimatischen Verhältnissen, der Höhe und Verteilung der Niederschläge, sowie auch den starken Luftströmungen suchen. Daß diese Gründe nicht ausreichend sind, zeigt ohne weiteres die Tatsache, daß die aus anderen Ländern eingeführten Bäume, so vor allem die australischen Eucalypten und Akazien in Uruguay ganz ausgezeichnet gedeihen, das Klima selbst also den Baumwuchs nicht absolut ausschließt. Wir werden daher in besonderen und bisher nicht näher präzisierbaren Eigenschaften der baumartigen Gewächse einen zweiten Faktor

1) CHARLES DARWIN, Reise eines Naturforschers um die Welt, deutsche Uebersetzung, Stuttgart 1910, S. 49—51.

suchen müssen, der den einen das Bestehen in den Pampas ermöglicht, den anderen nicht. Es sieht so aus, als ob im Gegensatz zu den aus anderen Ländern eingeführten Bäumen die einheimischen Bäume der die Flußläufe begleitenden Gehölze nicht die Fähigkeit haben, sich den trockneren Bedingungen der Pampas selbst anzupassen, daß ihre physiologische Variationsbreite in bezug auf Wasserversorgung eine engere ist, als die der eingeführten baumartigen Gewächse. In diesem Sinne läßt sich auch die Feststellung verwenden, daß die in Uruguay an feuchten Standorten vorkommende natürliche Baumvegetation sich floristisch in der Hauptsache als südlicher Ausläufer der wärmeren und feuchteren brasilianischen Vegetation darstellt.

Den weitaus überwiegenden Bestandteil der Pampas bilden die Gräser. In Beschaffenheit und Bauart zeigen sie deutliche Anpassungserscheinungen an die klimatischen Bedingungen ihrer Standorte. Entsprechend dem unregelmäßigen Auftreten längerer regenloser Perioden sind es in der Mehrzahl perennierende Gewächse, deren oberirdische Teile mehr oder minder ausgesprochene xerophile Struktur zeigen, worauf schon ihre meist grau- oder braungrüne Färbung hindeutet. Im übrigen wechselt die Farbe der Pampas mit den Jahreszeiten; das reinste Grün zeigt sich im Frühjahr, namentlich bei Eintreten stärkerer Niederschläge, während im Hochsommer eine braune oder weißlichbraune Färbung vorherrscht.

Die Vegetation der Uruguay eigentümlichen Gräser fällt ausschließlich in die wärmere Jahreszeit, während die niederen winterlichen Temperaturen das Wachstum stark hemmen und eine Blütenbildung in dieser Jahreszeit völlig verhindern. Die einheimischen Gräser zeigen so deutliche Unterschiede vor einigen nach dort eingeführten Gräsern kälterer Heimatländer, für welche der subtropische Winter Uruguays keine derartige Unterbrechung der Vegetation bedeutet. Besondere Erwähnung verdient *Poa annua*, die in Uruguay in der Zeit von Mitte Frühjahr bis Mitte Herbst zu fehlen pflegt, dagegen im Winter massenhaft auftritt und in dieser Jahreszeit blüht und fruchtet. Sie wird daher von den Bewohnern Uruguays als Wintergras bezeichnet und bestimmt oft auf weite Flächen die Färbung der Winterlandschaft.

Abgesehen von den eben erwähnten Ausnahmen beginnt die eigentliche Vegetationszeit und Blüte der Gramineen erst mit dem Monat Oktober. Als erste lassen meist *Poa*-Arten ihre Blütenstände hervorsprießen, denen sehr bald die verschiedenen *Aristida, Stipa, Piptochaetium, Calamagrostis, Melica, Briza, Bromus* folgen. Auch *Ischaemum, Phalaris, Danthonia, Festuca, Koeleria, Pappophorum* gehören noch zu den typischen Frühjahrsblühern, die vor allem im Monat November in Blüthe zu treffen sind.

Mit Eintritt der heißen Jahreszeit ändert sich allmählich die Zusammensetzung der blühenden Gräser. Die eben erwähnten verschwinden vielfach im Laufe des Dezember, teilweise schon früher, und machen den eigentlichen Sommergräsern, wie *Panicum*- und *Paspalum*-Arten, *Andropogon, Imperata, Luziola, Agrostis, Sporobolus, Gynerium, Triodia,*

Chloris, *Bouteloua* Platz, deren Hauptblütezeit in die Monate Dezember bis Februar fällt, sich jedoch bis in den Herbst verlängern kann.

Den Uebergang zum Winter vermittelt eine dritte Gruppe von Gräsern, die in der Regel erst im Spätsommer oder gar beginnenden Herbst zur Blüte schreitet, und die bestimmte *Panicum*- und *Paspalum*-Arten, *Setaria*, *Pennisetum*, *Cenchrus*, *Eriochloa*, viele *Eragrostis* und *Chloris*, *Microchloa* u. a. umfaßt.

So ist das Bild, das die Pampas in den einzelnen Jahreszeiten bietet, auch was die Zusammensetzung und Zahl der blühenden Gräser anbetrifft, ein sehr verschiedenes. Es wird noch weiter durch die besonderen örtlichen Faktoren differenziert, indem die Verschiedenheiten der Bodenverhältnisse bald die einen, bald die anderen die Oberhand gewinnen oder allein gedeihen lassen.

Im lehmigen oder sandig-lehmigen Pampasboden mittlerer Feuchtigkeit, wie er den überwiegenden Teil Uruguays bedeckt, finden wir die Mehrzahl der in diesem Lande überhaupt anzutreffenden Grasarten. Von Andropogoneen seien *Andropogon*, *Imperata*, *Rottboellia*, von Paniceen die größere Zahl der im La Plata-Gebiet heimischen *Paspalum*- und *Panicum*-Arten (*Paspalum pumilum*, *P. cromyorrhizon*, *P. plicatulum*, *P. dilatatum*, *Panicum laxum*, *P. Bergi*, *P. demissum*, *P. diffusum* u. a.), ferner *Setaria* und *Eriochloa* erwähnt. Agrostideen sind im allgemeinen nicht so häufig, wenn auch *Stipa* (*S. Neesiana*, *S. charruana*, *S. hyalina*, *S. papposa*), *Piptochaetium* (*P. panicoides*, *P. bicolor*) und *Sporobolus* meistens nicht fehlen. Chlorideen, vor allem einige *Chloris*-Arten, finden sich besonders an stark lehmigen Stellen, stehen jedoch an Zahl bei weitem den verschiedenen Festucaceen nach, unter denen *Triodia*, *Eragrostis* (*E. purpurascens*, *E. capillaris*), *Melica* (*M. aurantiaca*, *M. violacea*), *Distichlis*, *Briza* (*B. elegans*, *B. triloba*), *Poa* (*P. lanigera*), *Festuca* (*F. geniculata*, *F. tenella*) und *Bromus* zu den regelmäßigsten Vertretern der Pampasflora zählen.

Im stark sandigen Camp, wie er vor allem den Uebergang zu den Dünenformationen der Küsten bildet, jedoch auch im Innern verschiedentlich anzutreffen ist, ist die Zusammensetzung der Gräser eine verschiedene, die Artenzahl eine geringere. Die häufigsten Paniceen sind *Paspalum notatum* und *P. proliferum*, *Panicum latiglume*, *P. reptans* und die im eigentlichen Camp im allgemeinen fehlenden *Cenchrus*-Arten (*C. echinatus*). Chlorideen sind vorhanden, treten aber stark zurück; unter den Festucaceen fallen besonders *Briza erecta* und *Poa lanuginosa* durch ihr starkes Vorkommen auf, neben ihnen noch *Pappophorum* und einige *Eragrostis*.

Eine abweichende Ausbildung der Grasflora bewirkt weiter das Vorhandensein höherer Bodenfeuchtigkeit in den oberen Bodenschichten. Die sonst der Pampas eigentümlichen Agrostideen und Chlorideen treten fast ganz zurück; dafür finden sich charakteristische Andropogoneen wie *Rottboellia compressa*, *Ischaemum Urvilleanum*, derbe *Paspalum*- und *Panicum*-Arten, *Stenotaphrum glabrum*, mehrere Oryzeen (*Luziola*

peruviana, Zizania bonariensis, Leersia hexandra), als stattlichste Festucacee *Gynerium argenteum.*

Ganz anders wiederum ist die Zusammensetzung des trockenen steinigen Camps, den wir vor allem auf den hügeligen Höhenzügen antreffen, wo die nur schwache Pampasschicht das darunter liegende unfruchtbare Gestein fast oder ganz zu tage treten läßt. Die hier vorhandene Grasflur ist naturgemäß eine ungleich xerophilere als im gewöhnlichen Camp. Andropogoneen und die in der Mehrzahl tiefgründigen Boden verlangenden Paniceen fehlen bis auf einige Ausnahmen, an ihrer Stelle behaupten Agrostideen, in erster Linie *Aristida*-Arten (*A. pallens* u. a.), ferner *Stipa* (*S. Hackeli, S. filifolia, S. megapotamica, S. filiculmis*), *Piptochaetium* (*P. lasianthum*) und *Sporobolus* das Feld; von Chlorideen treffen wir vor allem *Bouteloua multiseta*, die oft weite Flächen bedeckt, seltener *Chloris* und *Microchloa*, von Festucaceen hauptsächlich *Poa bonariensis, Festuca rigida*, einige *Melica* und *Briza.*

Die neben den Gramineen im Camp vorhandenen sonstigen Pflanzen treten gegenüber diesen meist stark zurück, wenn sie auch an Artenzahl die etwa vorhandenen 300 Gräser beträchtlich übertreffen. Jedoch ist abgesehen von einigen Ausnahmen ihr Auftreten ein so zerstreutes und unregelmäßiges, daß der Charakter der Grasflur als solcher zu allen Jahreszeiten gewahrt bleibt.

Zu diesen wenigen Ausnahmen gehören von einheimischen Pflanzen vor allem Portulacaceen, *Oxalis*-Arten und Verbenaceen, die bei starkem Auftreten durch ihre auffallenden Blütenfarben den Camp als farbige Fläche erscheinen lassen, und einige größere, mehr strauchartige Compositen, vor allem *Baccharis*-Arten und *Eupatorium pinnatifidum*, die an einigen Stellen in ziemlich dichtem Bestande weite Flächen bedecken und von der unter und zwischen ihnen vorhandenen Grasflur dann nichts mehr erkennen lassen.

Unter den in den Pampas vorhandenen, nicht zu den Gramineen gehörigen Pflanzen stehen die Compositen mit mehr als 200 Species an allererster Stelle; ihnen folgen, bereits in weitem Abstande, die Papilionaceen mit etwa 80 Arten, noch weiter zurück mit etwa je 35 Species Oxalidaceen, Umbelliferen und Rubiaceen, während die übrigen Familien durch weniger Arten vertreten sind. Der Anblick der Pampas selbst läßt allerdings diese Zahlenunterschiede nicht immer hervortreten, was in dem verschieden starken Auftreten der einzelnen Arten, der verschiedenen Größe und Blütenpracht, den Unterschieden der Blütezeiten, sowie als Folgeerscheinung der heutigen landwirtschaftlichen Betriebsart, der Weidewirtschaft, seine Erklärung findet.

Mit den Gräsern der Pampas haben auch die sonstigen Gewächse viele Eigenschaften gemeinsam; wie diese sind sie in der Mehrzahl nicht einjährig, sondern in irgendeiner Weise, durch Knollen, Rhizome oder oberirdische Stengelteile perennierend; auch zeigen sie den gleichen Rhythmus der Vegetation, die Unterbrechung derselben

durch den subtropischen Winter und als Zeit des größten Blütenreichtums das Frühjahr und den beginnenden Sommer.

Zu den wenigen Pampaspflanzen, die im Winter in Blüte anzutreffen sind, durch ihr massenhaftes Auftreten allerdings den Camp in ausgezeichneter Weise zu beleben vermögen, gehören einige der im La Plata-Gebiet heimischen Oxalidaceen, die gelben *Oxalis Sellowiana* und *O. eriorrhiza*, die meist nicht so zahlreichen rotblühenden *O. bipartita, O. macachin, O. uruguayensis* u. a. Im kälteren Süden Uruguays sind es oft die einzigen im Winter in Blüte anzutreffenden einheimischen Pflanzen, die meist erst im späten Frühjahr verschwinden, um anderen Oxalidaceen und anderen Pflanzen das Feld zu räumen.

Im Frühjahr, vom Oktober an, im Norden Uruguays früher, beginnt neben den aus der Winterruhe erwachenden Gräsern auch die sonstige Vegetation sich zu regen. Die Vertreter einer ganzen Reihe von Familien pflegen regelmäßig in dieser Jahreszeit zu blühen, so die durch ihre Blüten auffallenden Portulacaceen, die meist sandigen Boden bewohnenden Caryophyllaceen (*Silene, Cerastium, Arenaria*), die wenigen, im La Plata-Gebiet heimischen Cistaceen (*Helianthemum brasiliense*), Violaceen (*Jonidium*) und Turneraceen, niedrige strauchartige Rhamnaceen (*Colletia spinosa*), kleine, ebenfalls meist strauchartige Mimosaceen (*Mimosa*) und Caesalpiniaceen (*Cassia*) und die zarteren, krautigen Papilionaceen (*Lupinus, Adesmia, Desmodium, Vicia, Lathyrus* u. a.). Zu den bekannteren Frühjahrsblühern gehören weiter die oft in großen Mengen auftretenden und den Camp in ein buntes Gewand kleidenden Verbenaceen, unter denen die leuchtend rote *Verbena chamaedrifolia* wohl die schönste ist. Relativ gering ist die Zahl der im zeitigen Frühjahr blühenden Compositen; es sind vor allem die Senecioneae, die charakteristische Frühlingspflanzen enthalten, als häufigste wohl *Senecio brasiliensis*, erwähnenswert weiter die silberglänzende *S. montevidensis*, die klebrige *S. Selloi* und einige andere durch ihre Größe auffallende Arten.

Mit dem Uebergang in die wärmere Jahreszeit erscheinen neue Pflanzen. Die gelb und blau blühenden Iridaceen, die schönen *Cypella* und *Alophia*, die auf feuchtem Boden massenhaft auftretenden *Sisyrinchium*-Arten, finden sich vor allem am Ende des Frühjahrs und im beginnenden Sommer; von sonstigen Gewächsen pflegen in diesem Teil des Jahres noch krautartige Loasaceen und Melastomataceen und viele der im Camp hie und da anzutreffenden meistens strauch- oder halbstrauchartigen Lythraceen (*Cuphea*), Myrtaceen (*Campomanesia, Myrtus, Myrcia, Eugenia*), Solanaceen (*Solanum, Cestrum*) und Apocynaceen in Blüte zu sein; sie leiten die eigentliche Sommerflora ein, in der nunmehr die Compositen die Führung übernehmen.

Neben den schon erwähnten Senecioneen finden wir als frühblühende Compositen die für die südamerikanische Flora besonders charakteristischen Mutisieae (*Chaptalia, Perezia, Trixis, Pamphalea*); meist etwas später die übrigen in der Pampas vor-

handenen Unterfamilien, die Vernonieae, Eupatorieae (zahlreiche *Eupatorium* und *Mikania*-Arten), Astereae (mit *Baccharis*-Arten als sehr verbreiteten und besonders charakteristischen Pflanzen), viele Inuleae (*Pterocaulon, Gnaphalium*), Heliantheae und Helenieae.

Auch die Blütezeit vieler Pflanzen anderer Familien fällt in den Sommer. Die hohen Blütenstände der in den Pampas vertretenen Umbelliferen (*Eryngium*-Arten) zeigen sich im Sommer; von sonstigen in dieser Jahreszeit blühenden Pflanzen seien noch Capparidaceen (*Cleome*), Guttiferen (*Hypericum*), Plumbaginaceen (*Statice*) und einige krautige Rubiaceen (*Oldenlandia, Spermacoce, Relbunium*) erwähnt. —

Es ist nicht leicht, ein treffendes Bild der verschiedenen Blütenfolgen der Pampaspflanzen zu entwickeln; ein derartiger Versuch gelingt am besten für den Uebergang vom Winter zum Sommer; der Sommer selbst wird vor allem schon dadurch unübersichtlich, daß sich viele Pflanzen gleichzeitig in sehr ungleichen Entwickelungsstadien, teils noch nicht blühend, teils schon fruchtend, finden. Das gleiche gilt in noch höherem Maße vom Spätsommer und Herbst. Dazu kommen noch als weiterer Faktor die durch unregelmäßig einsetzende Trockenperioden bedingten Verschiebungen der Vegetationsentwickelung, die oft typische Sommerblüher erst im beginnenden Herbst zur Blüte schreiten lassen. Im Herbst selbst beobachten wir schließlich noch eine je nach den Witterungsverhältnissen des betreffenden Jahres wechselnde Anzahl von Frühlingspflanzen, die unter den klimatisch ähnlichen Bedingungen des Herbstes eine zweite Vegetationsperiode durchmachen und so die Herbstflora zu einer oft sehr bunten, aber auch zu einer sehr schwankenden und unübersichtlichen gestalten. Der Uebergang vom Herbst zum blütenlosen Winter vollzieht sich meist sehr plötzlich im Laufe des Monats Mai.

Was die durch Standorts- und Feuchtigkeitsverschiedenheiten des Bodens bedingte Verteilung der neben den Gramineen in den Pampas vorkommenden Pflanzen anbetrifft, so läßt sich allgemein sagen, daß der eigentliche Camp, der sandig-lehmige Boden mittlerer Feuchtigkeit im allgemeinen nur kleinere, d. h. krautige oder niedrig halbstrauchartige Gewächse, und auch diese nur in relativ geringer Zahl, aufweist; eine Ausnahme bildet vor allem die als „Chirca“ bezeichnete und oben schon erwähnte strauchartige Composite *Eupatorium pinnatifidum*, die als lästiges Unkraut oft weite Flächen fruchtbaren Camplandes bedeckt. Sonst finden sich größere und strauchartige Pflanzen meist nur an feuchten Stellen, wo der höhere Wassergehalt ihr Vorkommen begünstigt, oder im sandigen oder steinigen Camp, wo infolge des Zurücktretens der Gräser die Formation keine so geschlossene ist, und damit auch für andere Pflanzen geeignete Existenzbedingungen geschaffen werden.

Natürlich bestimmen auch im einzelnen die besonderen Standortsverhältnisse die Zusammensetzung der Flora. Caryophyllaceen, Polygalaceen, Myrtaceen, gewisse Solanaceen (*Solanum Commersonii*) und ein Teil der Compositen besiedeln gern sandigen

Boden, Malvaceen, Sterculiaceen, Oxalidaceen, Convolvulaceen, Verbenaceen, Asclepiadaceen, Rubiaceen und die Mehrzahl der Compositen bevorzugen lehmigen oder steinig-lehmigen Untergrund. Papilionaceen und die kleinen Mimosaceen meiden hohe Bodenfeuchtigkeit, ebenso wie auch die Compositen an stark feuchten Stellen zurücktreten. Die im Camp vorkommenden Cactaceen, kleine, aber meist sehr schön blühende *Echinocactus*-Arten, finden sich nur auf stark steinigem Boden. Umgekehrt besiedeln Ranunculaceen, Lythraceen, Umbelliferen, Plumbaginaceen, gewisse Solanaceen, Loganiaceen und Calyceraceen mit besonderer Vorliebe den feuchten Camp, und die feuchten Bergabhänge im Norden Uruguays zeigen sich oft auf weite Flächen rötlich gefärbt durch *Drosera maritima*. — Sicher sind auch die chemischen Bodenverschiedenheiten nicht ohne Einfluß; vielleicht erklären sich einige Unterschiede in der Zusammensetzung der Pampasvegetation nördlich und südlich vom Rio Negro weniger durch die ebenfalls vorhandenen klimatischen als durch bestimmte Bodenverschiedenheiten, womit die Frage der Bodenstetigkeit der einzelnen Pampaspflanzen ein besonderes Interesse gewönne. —

In der soeben gegebenen Vegetationsschilderung der Pampas Uruguays mußte naturgemäß versucht werden, eine Darlegung der heutigen Vegetationsverhältnisse zu geben. Wenn wir auch, wie schon ausgeführt, die Pampas als ursprüngliche Vegetationsformation zu betrachten haben, nicht etwa als Ersatz für früher bestehende und durch Menschenhand vernichtete Wälder, so kann es doch keinem Zweifel unterliegen, daß die heutige Pampas bereits ein nennenswert anderes Vegetationsbild darbietet, als vor einigen hundert Jahren zur Zeit ihrer ersten Besiedelung durch Europäer.

Es liegt das einmal daran, daß zu der heimischen Pflanzenwelt eine ganze Reihe fremder Gewächse hinzugetreten ist. Auch heute noch können wir beobachten, wie solche Adventivpflanzen vor allem an den die natürliche Vegetationsdecke zerstörenden Wegen entlang sich ausbreiten und dann von weiten Landstrecken Besitz ergreifen. Wohl das großartigte Beispiel des Vordringens einer fremden Pflanze gibt die Artischockendistel, über deren Vorkommen in Uruguay schon Darwin[1]) berichtet: „Allein in Uruguay sind sehr viele (wahrscheinlich mehrere hundert) Quadratmeilen von einer großen Masse dieser stachligen Pflanze bedeckt und sind für Menschen und Tier undurchdringlich. Auf diesen wellenförmigen Ebenen, wo diese großen Beete vorkommen, kann nichts anderes leben. Vor ihrer Einführung muß indessen die Oberfläche wie in anderen Teilen eine üppige Pflanzendecke getragen haben. Ich bezweifle es, ob irgendein Fall von einer so großartigen Invasion einer Pflanze mit Verdrängung der eingeborenen noch bekannt ist."

Es seien noch einige, heute in der Pampas Uruguays stark verbreitete Pflanzen fremden Ursprunges angeführt: Papaveraceen (*Argemone*, *Fumaria*), viele Cruciferen (*Cap-*

1) Darwin, l. c., S. 129.

sella, Sisymbrium, Raphanus, Sinapis), Geraniaceen, viele Papilionaceen, worunter *Medicago denticulata, M. minima, M. maculata* die häufigsten, Borraginaceen (*Echium violaceum* bestimmt vielfach das Landschaftsbild zur Frühlingszeit), viele Umbelliferen, unter ihnen *Foeniculum vulgare* als stattlichste und an Wegrändern sehr häufige Pflanze, zahlreiche Compositen (*Erigeron, Centaurea, Cynara, Carduus, Cirsium* u. a.). Von Gräsern seien verwilderte Getreide-, vor allem Haferpflanzen, *Lolium*-Arten, *Dactylis glomerata*, *Bromus* und *Poa*-Arten als hauptsächlichste erwähnt, jedoch ist ihr Vorkommen im Vergleich zu den einheimischen Gräsern ein untergeordnetes. Von größeren Pflanzen seien neben den zahlreichen eingeführten Bäumen in erster Linie Cactaceen (gewisse *Cereus*- und *Opuntia*-Arten), sowie die überaus häufig *Agave americana* genannt.

Besonders zu erwähnen sind schließlich noch die Veränderungen, welche die Pampas durch die Art ihrer landwirtschaftlichen Benutzung, den Weidebetrieb erfahren haben, wenn auch diese Veränderungen gerade wegen ihrer Allgemeinheit dem heutigen Beobachter vielfach nicht mehr zum Bewußtsein kommen. Die heutige Pampas mit ihrem meist kurzen und oft wiesenartigen Rasenteppich gibt ein ganz anderes Bild als die ursprüngliche Pampas mit ihren mindestens kniehohen, steppenartigen und sich im Winde unablässig wiegenden Gräsern. Auch kann es keinem Zweifel unterliegen, daß sich mit dieser Aenderung des äußeren Bildes auch weitgehende Verschiebungen in der floristischen Zusammensetzung der Pampas vollzogen haben und heute noch vollziehen, um so mehr, je intensiver sich ihre landwirtschaftliche Ausnutzung gestaltet.

Tafel 1 a.

Gesamtbild der Pampas.

(Nach photographischer Aufnahme von G. Gassner, Juni 1908.)

Ein typisches Bild der Pampas Uruguays; leicht gewellte, mit Ausnahme der die Flußläufe begleitenden Galeriewälder baumlose Ebenen, die von einem durch das weidende Vieh niedrig gehaltenen Grasteppich steppenartigen Charakters bedeckt sind. Im Vordergrunde vereinzelte junge Pflanzen der ins La Plata-Gebiet eingeschleppten und dort sehr verbreiteten Artischockendistel.

Tafel 1 b.

Pampas und Galeriewald aus dem Norden Uruguays.

(Nach photographischer Aufnahme von G. Gassner, August 1908.)

Eine Aufnahme aus dem Norden Uruguays (Tacuarembó), im Hintergrunde die Höhenzüge der Sierra von Tambores. Ein die Ebene durchfließender Fluß, der Tambores, unterbricht mit der ihn begleitenden baumartigen Vegetation die Eintönigkeit der Grasflur.





a) Gesamtbild der Pampas.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Juni 1908



b) Pampas und Galeriewald aus dem Norden Uruguays.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, August 1908

J. B. Obernetter, München, repr

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Tafel 2a.

Eryngium paniculatum CAVAN.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Januar 1908.)

Eryngium paniculatum und einige andere, habituell sehr ähnliche *Eryngium*-Arten — von den Einheimischen unter dem Namen Caraguatá zusammengefaßt — sind ziemlich häufige und sehr charakteristische Pflanzen der Pampas, die sich meist zu kleineren Gruppen vereinigt finden. Sie sind durch schmale, am Grunde rosettenförmig angeordnete Blätter ausgezeichnet, deren stachelig-gezähnter Rand und dornige Blattspitze einen wirksamen Schutz gegen Tierfraß darstellen. Die Blütezeit fällt in den Hochsommer.

Tafel 2b.

Solanum chenopodifolium DUN.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Januar 1908.)

Solanum chenopodifolium gehört zu den größeren Solanaceen strauchartigen Charakters. Sie findet sich in den Pampas an Stellen höherer Bodenfeuchtigkeit und vermittelt häufig, so an der in Tafel 2b wiedergegebenen Stelle, den Uebergang der Pampas in die Vegetation der Sümpfe, in denen sie ebenfalls noch zu bestehen vermag. Die Blütezeit fällt ins Frühjahr; der einheimische Name „Duraznillo blanco" dürfte auf die ziemlich großen, hellen Blüten zurückzuführen sein.





a) Eryngium paniculatum Cavan.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Januar 1908



b) Solanum chenopodifolium Dun.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Januar 1908

J. B. Obernetter, München repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Tafel 3.

Gynerium argenteum NEES.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Februar 1908.)

Gynerium argenteum ist wohl das schönste Gras der La Plata-Länder und wird wegen seiner Schönheit auch außerhalb seiner Heimat als sogenanntes „Pampasgras“ vielfach zu Zierzwecken angepflanzt. In Uruguay und Argentinien ist es teils unter dem Namen „Paja brava“ = böses Gras, so genannt wegen der Schärfe seiner schmalen Blätter, teils unter der häufigeren Bezeichnung „Paja de penacho“ = Reiherfedergras bekannt, wozu sichtlich die Größe, Form und der Silberglanz der Blütenstände die Veranlassung gegeben haben. Diese letztere Bezeichnung trifft mehr als die erstere das wirklich Charakteristische dieses Grases, kennzeichnet, soweit das eine Benennung tun kann, die eigenartig schönen Blütenstände, die sich aus dichten Horsten zu der nicht unbedeutenden Höhe von fast 3 m erheben. Die in dieser Tafel wiedergegebene Photographie gibt durch die Möglichkeit eines Vergleiches der Pflanzen mit den zwischen denselben haltenden Reitern einen Begriff von den tatsächlichen Größenverhältnissen des Grases.

Gynerium argenteum ist in natürlichem Zustande in den Pampas sehr verbreitet und findet sich ausschließlich an relativ feuchten, jedoch nicht gerade sumpfigen Stellen, vor allem in der Nähe kleinerer flacher Gewässer und auf mehr sandigem Untergrunde. Die hier wiedergegebene Aufnahme stammt aus der Umgebung des Pando, eines Flusses östlich von Montevideo.



Gynerium argenteum Nees.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Februar 1908 Verlag von *Gustav Fischer* in *Jena*. J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 4.

Phytolacca dioica L.

(Nach photographischen Aufnahmen von G. Gassner,
September 1908 und Dezember 1907.)

Die im östlichen Südamerika heimische *Phytolacca dioica* findet sich in den baumlosen Ebenen Uruguays häufig als Schattenbaum angepflanzt, wozu sie sich wegen ihrer dichten, schattenspendenden Krone und ihres schnellen Wuchses ausgezeichnet eignet. Im übrigen ist damit der Nutzen dieses von den Einheimischen als „Ombú“ bezeichneten Baumes erschöpft, denn eine Verwendung des Holzes zu irgendwelchen anderen Zwecken, sei es als Bau- oder als Brennholz, ist infolge des eigenartigen Dickenwachstums unmöglich. Stamm und Aeste zeigen eine mehr krautartige Konsistenz, die darauf zurückzuführen ist, daß konzentrische Ringe verholzten Gewebes in regelmäßiger Weise mit ringförmigen Lagen stark wasserhaltiger, nicht verholzter parenchymatischer Zellen abwechseln. Auffällig ist, daß gerade dieser Baum mit seinem weichen, sogar durch Fußtritte zerstörbaren „Holze“ den häufigen starken Stürmen zu widerstehen vermag und vor allem trotz seiner kaum xerophil ausgebildeten zahlreichen Blätter in so ausgezeichneter Weise auch die stärksten Trockenperioden überwindet. Es deutet das auf ganz besondere Einrichtungen der Wasserversorgung, unter denen vielleicht die schwammigen parenchymatischen Stammteile als Wasserreservoir eine besondere Rolle spielen.

Phytolacca dioica ist, wie der Name sagt, diözisch; die weiblichen Exemplare unterscheiden sich habituell durch geringere Höhe und gedrängteren, knorrigeren Bau. Uebereinstimmend für beide ist die stark verbreiterte Stammbasis und deren Uebergang in die zunächst oberirdisch verlaufenden Wurzeln.

Die auf dieser Tafel wiedergegebenen Photographien zeigen das gleiche männliche Exemplar in belaubtem und unbelaubtem Zustande; die Winterruhe ist kurz und dauert in der Regel 2—3 Wochen (Ende August bis Mitte September), jedoch erfolgt zuweilen das Austreiben der neuen Blätter schon während des Laubfalles der vorjährigen, so daß eine Winterruhe auch ganz fehlen kann.







Phytolacca dioica L.
In Winterruhe (links), belaubt (rechts).

Nach photogr. Aufnahmen von G. Gassner, September 1908 (links) und Dezember 1907 (rechts)

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

J. B. Obernetter, München, repr.



IV. Die Galeriegehölze oder „Montes“

In die Eintönigkeit der Pampas bringen Flußläufe und stehende Gewässer mit der sie begleitenden besonderen Vegetationsformation der Galeriegehölze einige Abwechslung. Als Folge des größeren Wassergehaltes des Bodens in unmittelbarer Nähe der Flußläufe hat sich hier überall eine oft nur wenige, oft Hunderte von Metern breite gehölzartige Vegetation ausgebildet, die allerdings heutzutage vielfach, so fast regelmäßig in der Nähe größerer menschlicher Ansiedelungen, durch Menschenhand vernichtet ist.

Das Auftreten der die Flußläufe begleitenden Galeriegehölze, der „Montes“, wie sie von den Einheimischen genannt werden, kann keinen Zweifel daran lassen, daß diese Gehölze den lokalen höheren Feuchtigkeitsverhältnissen ihre Entstehung verdanken. Fast stets bezeichnet eine scharfe Linie die Grenze zwischen Monte und Pampas; nur soweit der Untergrund ein feuchter ist, zeigt sich der Boden mit Gehölz bedeckt, das dann meist unvermittelt gegen die Grasflur abschließt.

Die Montes sind relativ niedrige, meist weniger als 10 m hohe Galeriegehölze buschwaldartigen Charakters, deren Höhe sich in weitgehendem Maße von den besonderen örtlichen Verhältnissen abhängig zeigt; im flachen Camp ist sie stets eine geringere als im gewellten oder gar bergigen Terrain, wo die Anhöhen einen nicht zu verkennenden Schutz gegen die Gewalt der Winde darstellen. Hier finden sich denn oft auch sehr stattliche Vertreter von Bäumen, während im ebenen Camp die Vegetation der Galeriegehölze einen strauchartigen Charakter annehmen kann. Allgemein läßt sich weiter sagen, daß die Montes im Süden Uruguays geringere Dimensionen aufweisen als im Norden, was vielleicht auf die nicht starken, aber immerhin vorhandenen klimatischen Unterschiede (der Norden ist etwas wärmer und regenreicher), vielleicht aber auch auf andere Momente, wie Verschiedenheiten des Untergrundes, zurückzuführen ist. — An Stellen, wo die ursprüngliche Montevegetation vernichtet ist, finden wir heute entweder Pampas oder niedrige, strauchartige Gehölze, die in ihrer Entstehung und Habitus an die für Südbrasilien verschiedentlich beschriebene „Capoeira“ erinnern, nur ungleich niedriger und in jeder Weise armseliger bleiben als diese.

Die niedergeschlagenen Gehölze wachsen nur sehr langsam wieder heran. Es hängt das damit zusammen, daß die einheimischen Bäume der Montevegetation überhaupt ein sehr langsames Wachstum aufweisen, eine Eigenschaft, mit der meist die Ausbildung eines sehr harten und gegen Witterungseinflüsse sehr widerstandsfähigen Holzes Hand in Hand geht. Es ist kein Zufall, daß die Einheimischen einer ganzen Reihe von Bäumen die Bezeichnung „Quebracho“ = Axtbrecher gegeben haben.

Entsprechend den klimatischen Bedingungen der Pampas finden wir auch bei den baum- und strauchartigen Gewächsen der Montevegetation deutliche Anpassungen xerophiler Art; die Blätter sind meist klein und derb, nur selten saftig grün, und lassen auch bei flüchtiger Betrachtung deutliche Schutzeinrichtungen gegen übermäßige Transpiration, vor allem eine stark entwickelte Cuticula erkennen. Nur im Innern der dichteren Gehölze finden wir auch Formen, die auf höheren Feuchtigkeitsgehalt der Luft angewiesen sind, noch mehr allerdings in einigen besonders geschützten und allseitig eingeschlossenen Tälern im Norden Uruguays, in denen die dauernd feuchte Atmosphäre im Verein mit den dort herrschenden höheren Temperaturen der Vegetation einen ganz besonderen, stark hygrophilen und fast tropischen Charakter verleiht. Diese Talschluchten, von den Einheimischen „Grutas" = Grotten genannt, zeichnen sich durch große Ueppigkeit der Vegetation und besonderen Formenreichtum vor den gewöhnlichen Montes aus; sie enthalten zum Teil (so z. B. die Gruta de los Helechos bei Tacuarembó) bereits Gewächse tropischen Charakters, wie Baumfarne, die in den Galeriewäldern der Flußläufe nicht vorkommen, und stellen so ein Bindeglied zwischen der mehr xerophilen Flußlaufvegetation der Pampas und der tropischen Regenwaldvegetation Brasiliens dar.

Der Anblick der Montes in den einzelnen Jahreszeiten ist ein verschiedener. Es liegt das vor allem daran, daß ein großer Teil, vielleicht die Hälfte der baum- und strauchartigen Gewächse periodischen Laubfall aufweist. Im allgemeinen sind die laubabwerfenden Bäume im Süden Uruguays stärker vertreten als im Norden, wo die immergrünen Gewächse vielfach in der Mehrzahl sind. Soweit periodischer Laubfall stattfindet, beginnt dieser meist mit Eintritt des Winters, die Neubelaubung im Frühjahr, so daß etwa die Monate Juli bis September die winterliche Ruheperiode darstellen. In dieser Zeit zeigen die Montes ein bunt zusammengewürfeltes Bild laubloser und belaubter Gewächse, und erst im Frühjahr mit Eintritt der Belaubung wird die Einheitlichkeit wiederhergestellt. In diese Jahreszeit fällt auch die Blütezeit der überwiegenden Mehrzahl der Montegewächse.

Was die Vegetation der Galeriegehölze weiter besonders kennzeichnet, ist das wirre Durcheinander der verschiedensten Baum- und Straucharten. Reine Bestände einzelner Bäume gehören zu den Seltenheiten; die Mischung ist meist so vollkommen, daß es unmöglich wird, von dem Vorherrschen einer oder einiger bestimmter Arten zu sprechen. Es gilt das vor allem für die im nördlichen Uruguay vorhandenen Galeriewälder, die an Mannigfaltigkeit und Artenzahl der Gewächse die südlich vom Rio Negro gelegenen nicht unwesentlich übertreffen.

Der innere Anblick der Montes entspricht der Unregelmäßigkeit ihrer Zusammensetzung. Zu den verschiedensten höheren oder niedrigeren baumartigen Gewächsen gesellt sich in allmählichem Uebergang eine dichte strauchartige und oft

dornige Unterholzvegetation, die im Verein mit den zahlreichen Schlingpflanzen ein Eindringen ins Innere derartiger Gehölze zu einem sehr mühsamen macht. Die vor allem an feuchten oder windstilleren Stellen reichliche epiphytische Vegetation trägt noch dazu bei, das Unübersichtliche des ganzen Bildes zu vermehren.

Die baumartigen Vertreter der Montevegetation verteilen sich auf etwa 35 Familien, unter denen

Euphorbiaceen (*Sebastiania pachystachys, Sapium montevidense, S. Sellowianum, S. haematospermum, S. longifolium, Colliguaja brasiliensis*),
Anacardiaceen (*Lithraea molleoides, Schinus molle, Schinus dependens, Quebrachia Lorentzii*),
Leguminosen (*Prosopis Ñandubay, P. alba, Enterolobium timbouva, Inga uruguayensis, Bauhinia candicans, Erythrina Crista-galli, Poicilanthe parviflora*),
Myrtaceen (*Myrtus lanceolata, Eugenia Guabiju, E. uruguayensis, E. pitanga, E. edulis*)

die artenreichsten sind. Von besonders typischen Vertretern anderer Familien seien die folgenden erwähnt: *Salix Humboldtiana, Celtis Sellowiana, Celtis tala, Jodina rhombifolia, Ocotea Arechavaletae, Luehea divaricata, Porlieria Lorentzii, Schmidelia edulis, Xanthoxylum hiemale, Ilex paraguyensis, Maytenus ilicifolia, Moya spinosa, Scutia buxifolia, Prunus sphaerocarpa, Terminalia australis, Rapanea laetevirens, R. ferruginea, Chrysophyllum lucumifolium, Lucuma Sellowii, Styrax leprosum, Tabebuia* spec., *Cytharexylon barbinerbe, Aspidosperma Quebracho-blanco.*

Viele der eben angeführten Gewächse finden sich nicht nur als Bäume, sondern auch als Sträucher, tragen also gleichzeitig zur Bildung des strauchartigen Unterholzes der Montevegetation bei. Zu ihnen kommen dann noch eine große Zahl von Pflanzen, die stets nur strauchartigen Wuchs zeigen, *Croton*-Arten, *Phyllanthus Sellowianus, Berberis*-Arten, die Flacourtiacee *Arechavaletaia*, einige Sterculiaceen und Malvaceen, in besonders großer Zahl Myrtaceen, ferner Verbenaceen (*Lippia*), Solanaceen (*Solanum, Cestrum*), *Sambucus australis*, Rubiaceen (*Cephalanthus, Guettarda, Spermacoce*) und die wenigen, in den Montes anzutreffenden Compositen (*Eupatorium, Mikania, Baccharis, Moquinia*). Bambusaceen (*Chusquea, Bambusa*) gehören oder gehörten früher ebenfalls zu den häufigeren Pflanzen der Montevegetation, ihre Bestände, die sogenannten „Tacuarales“ haben jedoch bereits sehr durch rücksichtslose Ausnutzung gelitten.

Das Gleiche gilt für die früher unzweifelhaft viel häufigeren Palmen, die wir heute nur noch in sehr abgelegenen Galeriewäldern finden. Die in den Montes vorkommenden Palmen gehören ausnahmslos dem Typus der *Cocos Romanzoffiana* an; ihre schnell wachsenden schlanken Stämme vermögen sich in wenigen Jahren aus dem dichten Unterholz zu den Baumkronen zu erheben, durchdringen diese, um dann frei über ihnen ihre Blätter zu entfalten.

Unter den Schling- und Kletterpflanzen, die sich aus dem den Boden bedeckenden Gewirr von kleinsten Sträuchern und üppig wuchernden Farnen zu lichteren Höhen emporarbeiten, sind vor allem die Familien der Malpighiaceen, Sapindaceen, Convolvulaceen, Bignoniaceen und Asclepiadaceen vertreten; zu ihnen gesellen sich noch eine ganze Reihe von Pflanzen anderer Familien, *Smilax*-Arten, *Boussingaultia, Cissampelos*, die schönen *Passiflora, Vitis*-Arten, *Manettia*; sogar die Gräser weisen in der kletternden *Melica sarmentosa* einen eigenartigen Repräsentanten auf.

Die epiphytische Vegetation der Montes läßt sich ungezwungenerweise in zwei natürliche Gruppen teilen: xerophile und hygrophile Epiphyten oder vielleicht richtiger: licht- und schattenliebende Epiphyten. Zu den ersteren gehören als wichtigste und häufigste Vertreter Bromeliaceen, *Tillandsia usneoides* L, *T. macronemis* und andere schön blühende Arten; sie finden sich vor allem an höheren und dem Lichte frei ausgesetzten Stellen und sind in ihrer Lebensweise vollständig verschieden von den hygrophilen Epiphyten, die im Innern dichter Gehölze, im Schutze einer feuchten Atmosphäre und einer schwachen Beleuchtung ihre Lebensbedingungen erfüllt finden: zahlreiche Farne, Orchideen, *Peperomia* u. a.

Auf die Veränderungen, welche die Montevegetation in den letzten Jahrhunderten durch die Tätigkeit des Menschen erfahren hat, ist teilweise schon hingewiesen; sie bestehen vor allem in der Vernichtung des natürlichen Baumbestandes durch raubbauartig betriebene Abholzung, die in dem Mangel an sonstigem Brennmaterial und der vielfach vorhandenen Unlust der Bevölkerung zu eigenen Anpflanzungen ihre Ursache hat. Relativ unbedeutend ist das Eindringen fremder Gewächse in die heimische Montevegetation geblieben; immerhin finden sich einige Bäume, wie Pappeln, Pfirsiche, Quitten, *Citrus*-Arten, verwildert vor, in nennenswerter Zahl jedoch stets nur an den Stellen, an denen der Mensch vorher seine für die Montes so „segensreiche“ Tätigkeit entfaltet hatte.

Tafel 5.

Grenze zwischen Galeriewald und Pampas. (Lucuma Sellowii DC., Celtis Tala GILL.)

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Juni 1908.)

Der Uebergang zwischen der die Flußläufe begleitenden baumartigen Vegetation und den baumlosen Pampas vollzieht sich, namentlich auf lehmigem und darum schwer durchlässigem Boden, meist gänzlich unvermittelt; die auf dieser Tafel wiedergegebene Aufnahme eines Flusses bei San Ramon zeigt deutlich die scharfe Grenze zwischen „Camp" und „Monte" und läßt gleichzeitig einige, namentlich für den Süden Uruguays charakteristische baumartige Gewächse hervortreten.

In der Mitte des Bildes, etwas rechts von dem Reiter, befindet sich ein 4—5 m hohes Exemplar der immergrünen *Lucuma Sellowii* DC., der in Uruguay häufigsten Sapotacee. Die beim Verbrennen ihres Holzes sich entwickelnden Dämpfe schädigen nach den Angaben der Einheimischen die Sehkraft, weshalb die Pflanze den Namen „Mataojo", d. h. Augentöter, trägt.

Auf beiden Seiten der *Lucuma* befinden sich halbbaumartige Exemplare von *Celtis Tala* GILL., deren eigenartig sparrig-dornige, hell schimmernde Zweige sich vor allem im laublosen Zustande, während des Winters, stets schon von weitem kenntlich machen. Die dieser Tafel zugrunde liegende Photographie ist im Spätherbst (Juni 1908) aufgenommen, zu einer Zeit, in welcher der Laubfall noch nicht ganz vollendet war. Immerhin gestattet sie bereits eine genügende Vorstellung des im Winter sich darbietenden Vegetationsbildes der Montes: des abwechselnden Vorkommens belaubter immergrüner und laubloser Gewächse.





Grenze zwischen Galeriewald und Pampas.
(Lucuma Sellowii DC., Celtis Tala Gill.)

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Juni 1908. *Verlag von* ***Gustav Fischer in Jena.*** J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 6.

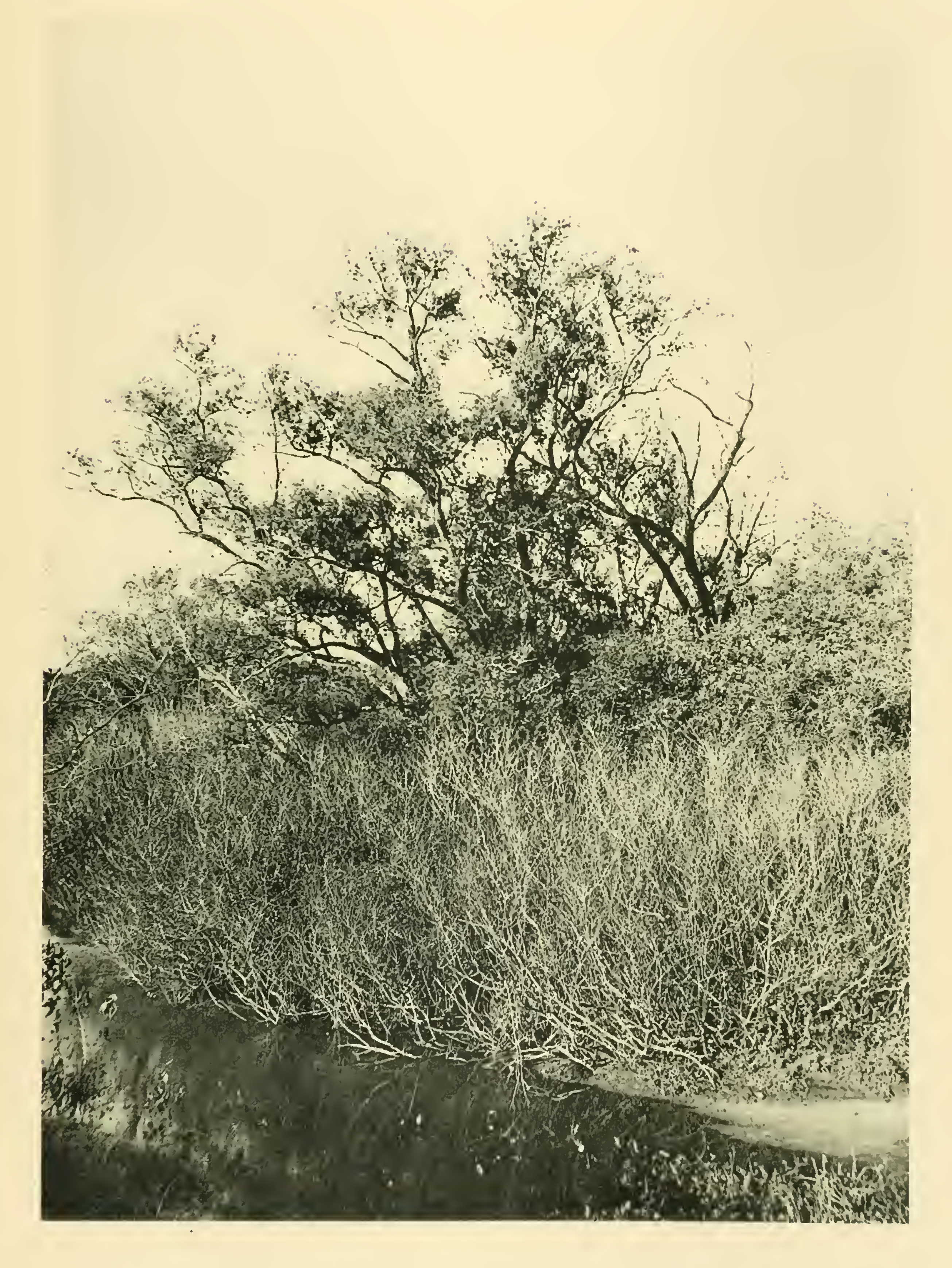
Galeriewald mit Salix Martiana LEYB. und Phyllanthus Sellowianus MÜLL. ARG.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Juni 1908.)

Die in dieser Tafel wiedergegebene Aufnahme zeigt einen Galeriewald von der Wasserfläche des Flusses aus gesehen. Der stattliche Baum in der Mitte des Bildes, der die übrige Montevegetation weit überragt, ist eine der in Uruguay heimischen Weiden: *Salix Martiana,* ein ziemlich häufiger Vertreter der Galeriewälder.

Die Aufnahme zeigt gleichzeitig in *Phyllanthus Sellowianus* eine der häufigsten strauchartigen Euphorbiaceen der Montevegetation, die sich mit Vorliebe, so auch an der in dieser Tafel wiedergegebenen Stelle, am Rande der Gewässer vorfindet und vielfach auf weite Entfernungen die eigentliche Ufervegetation, einen natürlichen Abschluß der Galeriewälder gegen die Flußläufe bildet. Für die Häufigkeit ihres Vorkommens spricht die Tatsache, daß ihr Vulgärname „Sarandí" eine in Uruguay vielfach anzutreffende Ortsbezeichnung ist. Hierbei muß allerdings berücksichtigt werden, daß der gleiche Name auch auf eine andere Pflanze, die habituell sehr ähnliche und ebenfalls hauptsächlich an Flußrändern vorkommende Rubiacee *Cephalanthus glabratus* (SPR.) SCHUM. Anwendung findet. Der „Sarandí colorado" der Einheimischen ist *Cephalanthus*, der „Sarandí blanco" *Phyllanthus Sellowianus.*

Phyllanthus Sellowianus bildet aufrechte Sträucher weidenartigen Charakters; ihre hellgrauen Aeste sind stark verzweigt und finden wegen ihrer Biegsamkeit zum Korbflechten und ähnlichen Zwecken Verwendung. Der regelmäßige Laubfall findet schon ziemlich zeitig im Herbst statt; die hier wiedergegebene Aufnahme ist im Juni aufgenommen, zu welcher Zeit die übrigen laubabwerfenden Gewächse der Montevegetation, so z. B. die gleichzeitig dargestellte *Salix*, ihren Laubfall noch nicht beendet hatten.



Galeriewald mit Salix Martiana Leyb. und Phyllanthus Sellowianus Müll. Arg.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Juni 1908 J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Tafel 7.

Schinus dependens ORTEG.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Juni 1908.)

Die Galeriewälder des südlichen Uruguay enthalten in *Schinus dependens* einen sehr häufigen, wenn auch meist nur niedrigen baumartigen Vertreter, der im Norden zwar nicht fehlt, aber gegenüber der sonstigen Montevegetation hier stark zurücktritt. Die Tafel zeigt rechts von der früher schon beschriebenen *Celtis Tala* ein besonders charakteristisches Exemplar von *Schinus dependens*, bei dem vor allem die dichte, schirmartig ausgebreitete Krone auffällt. Im übrigen zeigt gerade *Schinus dependens*, der „Molle" der Einheimischen, sehr große habituelle Schwankungen und durchläuft alle Formen vom kletternden Strauch bis zum mittelhohen, freistehenden Baum. An freiliegenden und dem Winde sehr ausgesetzten Stellen bildet *Schinus dependens* zuweilen dichte und wegen der spitzen Dornen, in welche die Zweige auslaufen, fast undurchdringliche Gestrüppe.

An der in dieser Tafel wiedergegebenen Stelle findet sich *Schinus dependens* im Verein mit *Celtis* als äußerste Ausläufer eines dahinter sichtbaren Galeriewaldes. Die den Boden bedeckende Vegetation großer *Panicum*- und *Paspalum*-Arten deutet auf hohen Wassergehalt auch der oberen Bodenschichten.





Schinus dependens Orteg. (rechts),
(links Celtis Tala Gill.)

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Juni 1908 *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* J. B. Obernetter, München, repr.



Tafel 8.

Erythrina Crista-galli L.

(Nach photographischer Aufnahme von G. Gassner, August 1908.)

Zu den wenigen Bäumen, die in Uruguay hie und da zu reinen Beständen zusammentreten, gehört die Leguminose *Erythrina Crista-galli*. Die in dieser Tafel wiedergegebene Aufnahme zeigt ein solches Vorkommen an einer diesem Baume sichtlich ganz besonders zusagenden Stelle, die sich durch hohe Feuchtigkeit des Bodens und windgeschützte Lage auszeichnete. Sonst findet sich *Erythrina* vor allem am Rande von Gewässern, meist eingestreut in die übrige bunt zusammengesetzte Vegetation der Galeriewälder.

Erythrina Crista-galli, der „Ceibo" der Einheimischen, gehört nicht zu den größten, wohl aber zu den typischen Vertretern der Montevegetation. Auffallend ist sie vor allem zur Zeit der Blüte durch ihre zahlreichen schönen roten Blüten, auffallend ist sie aber auch sonst durch die eigenartige Form ihres Wuchses und die schopfartigen Bildungen, in welche die einzelnen Stämme und stärkeren Aeste zu enden pflegen, und an deren Entstehung allerdings nicht nur innere Wachstumsbedingungen, sondern auch die Tätigkeit gewisser Käferlarven, wohl auch einer Uredinee (*Ravenelia platensis* Speg.) die Ursache sein dürften. Auffallend ist schließlich auch die Beschaffenheit des Holzes, das durch seine poröse Beschaffenheit und geringe Dichtigkeit eine Ausnahmestellung unter den sonstigen Holzarten der Montevegetation einnimmt.





Erythrina Crista-galli L.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, August 1908 Verlag von Gustav Fischer in Jena. J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 9.

Acacia Farnesiana Willd. mit zwei verschiedenen Loranthaceen.

(Nach photographischer Aufnahme von G. Gassner, August 1909.)

Zu den Bäumen, die vor allem in lichteren Galeriewäldern anzutreffen sind und auf leicht sandigem Boden häufig den Uebergang der Montevegetation in die baumlose Pampas vermitteln, gehört *Acacia Farnesiana*, ein etwa 4—5 m hoher, stark verzweigter und sparriger Baum, dessen sonstige Besonderheiten in den beiden einheimischen Bezeichnungen „Espinillo" und „Aroma" treffend zum Ausdruck kommen. „Espinillo" nennt man ihn wegen seiner stark dornigen Beschaffenheit, „Aroma" wegen des Wohlgeruchs der zahllosen gelblichen Blüten, mit denen er sich im zeitigen Frühjahr bedeckt, noch bevor die Blätter entwickelt sind.

Die in dieser Tafel wiedergegebene Aufnahme zeigt ein am Rande eines Galeriewaldes isoliert wachsendes Exemplar, das gleichzeitig zwei verschiedenartige Loranthaceen, *Phrygilanthus*-Arten, trägt.



Acacia Farnesiana Willd.
Mit 2 verschiedenen Loranthaceen

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, August 1909

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 10.

Ueberwiegend immergrüne „Monte"-artige Vegetation aus dem Norden Uruguays.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, August 1908.)

In den Montes des nördlichen Uruguay überwiegen vielfach, vor allem in geschützten Tälern, die immergrünen Gewächse die Bäume und Sträucher mit periodischem Laubfall. Die in dieser Tafel wiedergegebene Stelle eines Teiles des vom Tambores durchflossenen Valle Eden (Tal Eden) zeigt ein Winterbild beim Vorherrschen immergrüner Gewächse. Allerdings ist das Bild insoweit nicht mehr ganz ursprünglich, als die frühere geschlossene Galeriewaldvegetation hier bereits vielfach stark gelichtet ist. Das strauch- und halbbaumartige Unterholz wird an dieser Stelle in der Hauptsache aus Myrtaceen, vor allem *Eugenia*-Arten gebildet; der stämmige, durch seine dunkle Färbung auffallende Baum in der Mitte des Bildes ist die von den Einheimischen „Laurel negro" = schwarzer Lorbeer genannte *Ocotea Arechavaletae* MEZ, eines, wenn auch nicht der höchsten, so doch durch seine volle geschlossene Krone und sein dunkelgrünes Laub wirkungsvollsten Bäume der Montevegetation.



Überwiegend immergrüne „Monte“-artige Vegetation aus dem Norden Uruguays.
In der Mitte: Ocotea Arechavaletae Mez

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, August 1908 *Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.* J. B. **Obernetter**, München, repr.

Tafel 11.

Cocos Romanzoffiana CHAM.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, November 1909.)

Cocos Romanzoffiana gehört zu den höchsten Gewächsen der Montevegetation. Ihre schlanken, meist geraden Stämme sind im allgemeinen in dem dichten und schützenden Gehölz der Montevegetation verborgen, und nur die Blattkronen ragen über diese hinaus. So ist es kaum möglich, ein Bild einer ganzen Pflanze in einem noch jungfräulichen, völlig geschlossenen Galeriewald zur Darstellung zu bringen. Die in der Tafel wiedergegebene Aufnahme zeigt eine künstliche Waldlichtung, in welcher die ursprünglichen Stämme von *Cocos Romanzoffiana* noch nicht gefällt worden sind und nun frei hervortreten. Die Aufnahme stammt aus den ausgedehnten und noch wenig durch Menschenhand veränderten Galeriewäldern des Flusses Cebollatí in der Nähe seiner Mündung in die Laguna Merim. Die im Frühjahr (November 1909) gemachte Aufnahme läßt außer dem Habitus der gesamten Pflanze auch die mit Früchten beladenen Fruchtstände deutlich hervortreten.

Cocos Romanzoffiana, die „Butiá" oder „Ripia" der Einheimischen, gehört ebenfalls zu den in Uruguay dem Untergang geweihten Pflanzen. Ihre Stämme bedürfen des dauernden Windschutzes durch eine dichte, geschlossene Montevegetation und verschwinden deswegen mit deren Vernichtung. Vielfach werden ihre Stämme auch wegen ihres ebenmäßig geraden Wachstums und der Leichtigkeit, mit der sie sich zu Planken verarbeiten lassen, schon vorher aus den Montes herausgeschlagen, so daß wir sie heute schon nur noch an ganz abgelegenen Stellen in größeren Mengen antreffen.





Cocos Romanzoffiana Cham.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1909

J. B. Obernetter, München, repr.

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

Tafel 12.

Schwimmpflanzen der Wasserläufe.

Tafel 12a. **Azolla caroliniana WILLD.**
Tafel 12b. **Eichhornia azurea KUNTH.**

(Nach photographischen Aufnahmen von G. GASSNER, April 1909.)

Im Anschluß an die Vegetation der Galeriewälder, welche die Flußläufe und stehenden Gewässer zu begleiten pflegt, sind in Tafel 12 zwei Vegetationsbilder wiedergegeben, welche das Auftreten einiger für die Gewässer Uruguays besonders typischer Wasserpflanzen darstellen.

Das Vorkommen schwimmender Wasserpflanzen hängt in hohem Maße von der Strömung der Gewässer ab; da diese je nach den besonderen Niederschlagsverhältnissen eine stark schwankende ist, so ist auch das Vegetationsbild der Wasserfläche ein sehr wechselndes. Längere Regenlosigkeit und damit langsame Strömung hat meist ein üppiges Heranwachsen der Schwimmgewächse zur Folge, während der Eintritt heftiger Niederschläge bei der Baumlosigkeit der Pampas ein sehr plötzliches Anschwellen der Flüsse bewirkt, deren Strömung dann die Wasserpflanzen mitfortreißt und großenteils ins Meer trägt.

In Tafel 12a ist ein starkes Auftreten von *Azolla caroliniana* WILLD. zur Darstellung gebracht. Die kleinen Pflänzchen finden sich so zahlreich, daß sie stellenweise die breite Wasserfläche des nur langsam strömenden Flusses völlig bedecken.

Tafel 12b zeigt in *Eichhornia azurea* KUNTH eine zweite, in stilleren Gewässern sehr häufige und im La Plata-Gebiet allgemein als „Camalote" bekannte Schwimmpflanze, die oft zu ausgedehnten geschlossenen und dann den Verkehr stark hindernden Beständen heranwächst. Als Ufervegetation zeigen sich in dieser Abbildung stattliche Gräser, die vom Ufer aus in offene Gewässer hinauswachsenden und halb schwimmenden *Panicum najadum* und *P. elephantipes*, vermischt mit den in Uruguay stark verbreiteten *Phragmites communis* und *Arundo donax*.

Beide Aufnahmen stammen vom Pando, einem etwa 30 km östlich von Montevideo gelegenen Fluß; Zeit der Aufnahme war der Frühherbst (April 1909).





a) Schwimmpflanzen der Wasserläufe: Azolla caroliniana Willd.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, April 1909



b) Schwimmpflanzen der Wasserläufe: Eichhornia azurea Kunth

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, April 1909

J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Elfte Reihe. Heft 3 u. 4 G. Gassner Tafel 13—24
Uruguay. II

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Inhalt der Elften Reihe, Heft 3 und 4:

G. Gassner, Uruguay. II



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1913

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Unter dem Namen **„Vegetationsbilder"** erscheint hier eine Sammlung von Lichtdrucken, die nach sorgfältig ausgewählten photographischen Vegetationsaufnahmen hergestellt sind. Verschiedenartige Pflanzenformationen und -genossenschaften möglichst aller Teile Erdoberfläche der in ihrer Eigenart zu erfassen, charakteristische Gewächse, welche der Vegetation ihrer Heimat ein besonderes Gepräge verleihen, und wichtige ausländische Kulturpflanzen in guter Darstellung wiederzugeben, ist die Aufgabe, welche die Herausgeber sich gestellt haben. Die Bilder sollen dem oft schmerzlich empfundenen Mangel an Demonstrationsmaterial für pflanzengeographische Vorlesungen jeder Art abhelfen; sie werden dem Geographen nicht minder willkommen sein als dem Botaniker und dürften auch in allen Kreisen, welche sich kolonialen Bestrebungen widmen, eine wohlwollende Aufnahme finden.

Um die weitere Durchführung des Planes zu ermöglichen, bitten wir alle Fachgenossen, die über geeignete Photographien — besonders eigene Aufnahmen — verfügen, Beiträge zu den „Vegetationsbildern" liefern zu wollen. Eine weitere Anzahl von Heften sind uns bereits von verschiedenen Seiten freundlichst in Aussicht gestellt worden.

Die Herausgabe der Bilder erfolgt in Form von Heften zu je 6 Tafeln in Quartformat denen ein kurzer erläuternder Text beigefügt wird. Jedes Heft umfaßt nach geographischen oder botanischen Gesichtspunkten zusammengehörige Bilde und stellt eine selbständige Veröffentlichung des betreffenden Autors dar.

Der Preis für das Heft von 6 Tafeln ist auf 2 Mark 50 Pf. festgesetzt worden unter der Voraussetzung, daß alle Lieferungen einer Reihe bezogen werden. Einzelne Hefte werden mit 4 Mark berechnet. Abnehmer einer Reihe sind nicht zur Abnahme weiterer Reihen verpflichtet.

Inhalt der bisher erschienenen Hefte:

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Vegetationsbilder. Elfte Reihe, Heft 3 und 4.

Uruguay, II.

Von

Dr. G. Gassner,
Privatdozent an der Universität Rostock
(ehemals Professor an der Universität Montevideo).

V. Die Sierravegetation.

Als „Sierravegetation“ bezeichne ich im folgenden diejenige Vegetationsformation, die sich am ausgeprägtesten an den mit grobem Geröll und Felsblöcken bedeckten Höhenzügen, den sogenannten Sierras, die Uruguay in verschiedenen Richtungen durchziehen, entwickelt hat. Wohl den größten Umfang besitzt diese deutlich charakterisierte Vegetationsformation an dem östlichen Ausläufer des von Minas nach Maldonado verlaufenden Höhenzuges, im übrigen ist ihr Areal ein stark disjunktes, sie findet sich an sehr verschiedenen Stellen in Uruguay, in größerer Ausdehnung vor allem noch im Nordosten bei San Miguel und im Westen bei Mal Abrigo.

Das Auftreten der Sierravegetation zeigt sich, ebenso wie das der Montes, welche die Flußläufe begleiten, in auffallender Weise an das Vorhandensein ganz bestimmter örtlicher Verhältnisse gebunden. Ebensowenig wie die Montes findet sich die Sierravegetation im eigentlichen Camp; sie tritt nur dort auf, wo Felsen, und seien es auch nur vereinzelte, in den Camp eingestreute Felsblöcke ihren Vertretern geeignete Existenzbedingungen verschaffen. Ist der Boden, wie an den Abhängen der Sierras, völlig mit Felsgeröll bedeckt, so kann die Sierravegetation in geschlossenem Bestand weite Flächen einnehmen; finden sich dagegen die Felsblöcke in weitem Abstande voneinander über den Camp verteilt, so ist auch das Vorkommen der Sierrapflanzen ein vereinzeltes und beschränkt sich auf die unmittelbare Nähe der schützenden Felsen. Im übrigen ist auch die Größe der Felsen für das Auftreten der Sierravegetation bestimmend; an den vereinzelten, im Camp liegenden Felsblöcken kann man beobachten, daß nur die

größeren Steine, etwa von 1 cbm Inhalt an aufwärts, das Erscheinen von Sierrapflanzen bedingen; bei vollständig und in dichtem Abstand mit Geröll bedeckten Abhängen ist dieses Maß etwas geringer, jedoch läßt sich auch hier die Regel feststellen, daß kleines Geröll für die Entwickelung der Sierravegetation untauglich ist.

Der Anblick der Sierravegetation kennzeichnet diese als dichte, wenige Meter hohe, stark xerophile Dorngestrüppe, in welche hie und da niedrige Bäume eingestreut sind. Bei geschlossenem Bestande ist infolge des dichten Wuchses und des stark dornigen Charakters vieler Gewächse ein Eindringen für Menschen und größere Tiere unmöglich.

Die Sierravegetation und ihre Standorte machen im allgemeinen einen ungleich trockneren Eindruck als die eigentlichen Pampas, ein Eindruck, der durch das mannigfache Zutagetreten des Gesteins und die sichtlich sehr xerophytische Beschaffenheit der Sierrapflanzen hervorgerufen wird. Es scheint daher zunächst einen Widerspruch zu bedeuten, wenn gesagt wird, daß diese Pflanzen der Sierravegetation nur deswegen hier und nicht in den Pampas gedeihen können, weil sie ein höheres Wasserbedürfnis haben als die eigentlichen Pampaspflanzen, und weil ihnen an ihren anscheinend so trockenen Standorten mehr Feuchtigkeit zur Verfügung steht als im gewöhnlichen Camp. Und doch ist es so: Sierrapflanzen und die feuchten Untergrund verlangenden Gewächse der Galeriegehölze stehen sich ökologisch sehr nahe.

Das zeigt schon die hohe, wenn auch nicht vollständige floristische Uebereinstimmung zwischen Monte- und Sierravegetation, von der die folgende Zusammenstellung gemeinschaftlicher Arten einen Begriff geben möge:

Celtis Tala, Jodina rhombifolia, Sebastiana pachystachys, Sapium haematospermum und andere *Sapium*-Arten, *Colliguaya brasiliensis, Croton*-Arten, Berberidaceen, *Arechavaletaia, Hypericum, Viviana, Lithraea molleoides, Schinus dependens* und andere Anacardiaceen, *Maytenus ilicifolia, Scutia buxifolia,* viele Leguminosen und Myrtaceen, *Rapanea laetevirens, R. ferruginea, Lucuma Sellowii, Cytharexylon barbinerbe, Lippia, Guettarda, Spermacoce* u. a.; selbst Bambusaceen und *Cocos Romanzoffiana* fehlen nicht.

Einfache Erwägungen lassen nun erkennen, daß in der Tat den an und zwischen Felsblöcken wachsenden Pflanzen trotz gleicher Niederschlagsverhältnisse höhere Wassermengen zur Verfügung stehen, als den Gewächsen der ebenen Pampas. Da die Felsen selbst keine nennenswerten Mengen Wasser absorbieren, so werden die Niederschlagsmengen pro Flächeneinheit des Bodens in unmittelbarer Nähe der Felsblöcke entsprechend dem Verhältnis zwischen Felsenfläche und Bodenfläche gesteigert, während gleichzeitig der Wasserverlust, den die Bodenfläche durch Verdunstung erleidet, in dem gleichen Verhältnis herabgedrückt wird. Dazu kommt noch der besondere, die Verdunstungsgröße herabsetzende Windschutz, den die Felsen ihrer Umgebung gewähren.

Diese Erwägungen und die vom Verfasser mehrmals gemachte Feststellung, daß in der Tat der Wassergehalt des Bodens in unmittelbarer Nähe der Felsblöcke ein wesentlich höherer ist, als bei völlig gleichen Bodenverhältnissen in einiger Entfernung, lassen es gerechtfertigt erscheinen, für die Sierravegetation trotz ihres stark xerophytischen Bildes ein im Vergleich zu den Pampas höheres Wasserbedürfnis anzunehmen und sie neben den Montes als Vegetationsformation feuchten Untergrundes zu behandeln. Xerophytische Ausbildung der oberirdichen Organe läßt eben nicht ohne weiteres auf besondere Wasserarmut des Bodens schließen, eine Erkenntnis, die in den neueren Forschungen über die Wasserversorgung der Wüstenpflanzen ihre Bestätigung findet[1]).

Uebergänge zwischen Sierravegetation und Galeriewald sind nicht selten (z. B. Valle Eden), die Grenze zwischen beiden auch aus diesem Grunde nicht immer scharf zu ziehen. Was die Sierravegetation von den Montes unterscheidet, ist neben den besonderen Standortsverschiedenheiten ihr bedeutend xerophilerer und ausgesprochen buschartiger Charakter sowie einige Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung.

Die eigentlichen Charakterpflanzen der Sierravegetation sind Rhamnaceen, neben der auch in den Montes häufigen *Scutia buxifolia* vor allem *Colletia cruciata*, deren dornige Sträucher ein Eindringen in die von ihr besetzten Areale unmöglich machen. Stark dornige oder stachlige Pflanzen sind weiter die in der Sierravegetation vielfach nicht baum-, sondern strauchartigen oder auch kletternden *Celtis tala* und *Schinus dependens*, ferner *Berberis*-Arten und Mimosaceen, Eryngien, *Solanum sisymbrifolium*, sowie in bedeutendem Artenreichtum Cactaceen (*Opuntia monacantha*, *O. Arechavaletai*, *O. aurantiaca*). Die Gestrüppe von *Dodonaea viscosa*, die zahlreichen *Eugenia*, die größeren *Croton*-Arten und Compositen sind, obwohl nicht dornig, bei dichtem Bestande ebenfalls nur schwer zu durchdringen, namentlich wenn sie von stachligen Schlinggewächsen, wie *Smilax*-Arten, durchzogen sind. Bedeutend ist auch die Zahl der kletternden oder sich den Felsen anlehnenden Papilionaceen; *Lathyrus*-Arten und andere gehören zu den wichtigsten krautartigen Pflanzen der Sierravegetation.

Unter den kleineren Pflanzen überraschen viele durch die Schönheit ihrer Blüten, so die zahlreichen Iridaceen und Orchideen, großblütige *Oxalis*-Arten, einige Verbenaceen und Compositen. Die in den Montes epiphytisch lebenden Bromeliaceen finden sich in der Sierravegetation vielfach am Boden oder an Felsen wachsend. Die mit Humus angefüllten schmalen Felsspalten tragen an freien Standorten fast stets in großer Zahl und in reihenförmiger Anordnung kleine und während des größten Teiles des Jahres unscheinbare Cactaceen (*Echinocactus pygmaeus*, *E. pulcherrimus* und viele andere), aus denen sich im Frühjahr eine wundervolle, wenn auch meist nur wenige Stunden dauernde

1) Vgl. Fitting, Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Zeitschr. f. Bot., Bd. III (1911), S. 209—275.

Blütenpracht entwickelt. An geschützten schattigen Stellen pflegen Farne reichlich aufzutreten.

Die in der Sierravegetation anzutreffenden Bäume treten gegenüber den Sträuchern stark zurück; sie gehören ausnahmslos Arten an, die auch in den Galeriewäldern vorhanden sind (siehe die oben gegebene Zusammenstellung), unterscheiden sich jedoch von diesen habituell durch meist kümmerlicheres Wachstum.

Besonders zu erwähnen ist das Vorkommen von Palmen; die in den Montes häufige *Cocos Romanzoffiana* ist eine charakteristische Pflanze der Sierravegetation des Pan de Azucar, vor allem am nördlichen Abhang dieses Berges. Neben ihr findet sich auch *Cocos Yatai*, die wegen ihres zu langsamen Höhenwachstums in den Montes fehlt, im übrigen aber wie *Cocos Romanzoffiana* hohe Bodenfeuchtigkeit verlangt.

Die Sierravegetation gehört zu den Vegetationsformationen Uruguays, die bisher nur wenig durch die Tätigkeit des Menschen verändert sind, vor allem, soweit es sich um die schwer zugänglichen geschlossenen Bestände der Sierraabhänge oder anderer mit grobem Geröll eng übersäter Flächen handelt. Dem im Hinblick auf den Charakter der Sierravegetation verständlichen Bestreben des Menschen, sie zu vernichten, hat sie bisher erfolgreich Widerstand geleistet; selbst die Eigenschaft vieler Sierrapflanzen, im grünen Zustande leicht zu brennen, hat ihr im allgemeinen nur vorübergehend geschadet.

Tafel 13.

Sierravegetation des Pan de Azucar (im Vordergrunde Heterothalamus brunioides LESS.).

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Oktober 1908.)

Zu den höchsten Erhebungen Uruguays gehört der Pan de Azucar, ein im Osten, in der Nähe von Maldonado gelegener Berg von etwa 500 m Höhe. Er ist ein Teil des aus Eruptivgesteinen, vor allem Granit, Syenit und Diorit gebildeten Höhenzuges, der, bei Maldonado an der atlantischen Küste beginnend, sich in etwa NWW-Richtung weit ins Innere Uruguays erstreckt. Die in dieser Tafel wiedergegebene Aufnahme zeigt eine Ansicht des Pan de Azucar von dem weiter östlich gelegenen niedrigeren Cerro de los Gigantes aus, dessen nach dem Pan de Azucar zu abfallender Teil im Vordergrunde des Bildes sichtbar ist.

Die mit grobem Geröll und Felsblöcken bedeckten Abhänge des Pan de Azucar ebenso wie die der benachbarten Höhenzüge des Cerro Inglés, Cerro de los Toros, Cerro de los Gigantes, Sierra de las Animas bilden das Hauptverbreitungsgebiet der Sierravegetation; sie sind, soweit nicht das Gestein zutage tritt, von dichten, meist undurchdringlichen Dorngestrüppen bedeckt, so daß eine Besteigung dieser Höhenzüge trotz ihrer relativ geringen Erhebung auf außerordentliche Schwierigkeiten stößt; so ist es z. B. unmöglich, den Pan de Azucar von der im Bilde sichtbaren Seite aus zu besteigen.

Die in der Abbildung ebenfalls wiedergegebene, zwischen Pan de Azucar und Cerro de los Gigantes liegende Talsohle zeigt keine Sierravegetation; ihre tiefgründigen humusreichen Schichten sind von pampasähnlicher Formation bedeckt, die heute bereits vielfach der Kultur hat weichen müssen; Weinberge sind links deutlich sichtbar, und ein mit *Pinus maritima* bepflanzter Weg hat das ursprüngliche Bild ebenfalls stark beeinträchtigt.

Im Gegensatz zur Talsohle zeigen sich die Abhänge selbst noch in ihrer ursprünglichen Gestalt. Einzelheiten der Sierravegetation sind nur im Vordergrunde erkennbar; dort, wo die obere Felsplatte aufhört, und der Cerro de los Gigantes beginnt nach dem Tal zu abzufallen, steht in dichtem Bestande *Heterothalamus brunioides* Less., eine strauchartige, mehr als meterhohe Composite, mit ihren charakteristischen, doldenförmig gehäuften Blütenständen.



Sierravegetation des Pan de Azucar
Im Vordergrunde: Heterothalamus brunioides Less.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Oktober 1908

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 14.

Colletia cruciata Gill. et Hook.

(Nach photographischer Aufnahme von G. Gassner, Oktober 1908.)

Die in dieser Tafel wiedergegebene Aufnahme führt uns in das Innere eines der undurchdringlichen Dorngestrüppe oder „Matorrales“, mit denen die Höhenzüge der Sierras vielfach bedeckt sind. Die Aufnahme stammt von der Nordseite des Cerro Inglés, des äußersten Ausläufers der Sierra nach dem Atlantischen Ozean; im Hintergrunde ist der Cerro de los Toros sichtbar.

Der Cerro Inglés zeigt als weitaus vorherrschende Pflanze die für die Sierravegetation so überaus charakteristische *Colletia cruciata*; ihre etwa 1 1/2 m hohen Sträucher vereinigen sich hier zu ausgedehnten, fast reinen Beständen, von denen die Tafel eine Nahansicht gibt, auf der die blattlosen, mit dreieckig-flachen, kreuzartig angeordneten Dornen besetzten Zweige, die der Pflanze den Namen „Espina de la cruz“ (= Kreuzdorn) gegeben haben, deutlich zu sehen sind.

Colletia cruciata ist wegen ihres robusten dornigen Baues die unangenehmste der Sierrapflanzen; man bekämpft sie durch Feuer, da sie in grünem, lebendem Zustand leicht brennt.

Außer in der Sierravegetation findet sich *Colletia cruciata* noch hier und da an feuchten sandigen Stellen der Küste, wo sie oft kriechenden Wuchs zeigt, außerdem zuweilen, wenn auch sehr selten, in der Montevegetation, wo ich sie in einem Falle als Baum von mehr als 4 m Höhe und etwa 20 cm Stammdurchmesser angetroffen habe.





Colletia cruciata Gill. et Hook.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Oktober 1908

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 15.

Gemischter Bestand buschartiger Sierravegetation (Scutia buxifolia REISS., Colletia cruciata GILL. et HOOK., Eupatorium pinnatifidum DC.).

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, November 1908.)

Abgesehen von *Colletia cruciata*, die oft für sich allein auf weite Flächen die Sierravegetation bildet, wird diese im allgemeinen aus einem Gemisch der verschiedensten größeren und kleineren Sträucher zusammengesetzt. Tafel 15 zeigt einen derartigen gemischten Bestand buschartiger Sierravegetation und läßt einige typische Vertreter erkennen.

Der in der Mitte des Bildes befindliche helle, blattlose Strauch verrät sich unschwer als die schon in Tafel 14 dargestellte *Colletia cruciata*, deren eigenartig silbergraue Färbung hier einen starken Kontrast zu dem satten Dunkelgrün des dahinter befindlichen, etwa 3 m hohen dichten Strauches bildet. Dieser größere Strauch ist eine zweite, für die Sierravegetation ebenfalls sehr charakteristische Rhamnacee, die von den Einheimischen „Coronillo“ genannte *Scutia buxifolia* REISS. Sie findet sich übrigens auch sehr häufig in den Galeriewäldern, zeigt hier aber weniger buschartigen Charakter, sondern wächst meist zu oft stattlichen Bäumen heran. *Scutia buxifolia* ist ebenfalls stark dornig, jedoch tritt diese Beschaffenheit infolge der dichten Belaubung nicht in so auffallender Weise zutage wie bei der blattlosen *Colletia*.

Im Vordergrunde der in dieser Tafel wiedergegebenen Aufnahme (unmittelbar vor *Colletia cruciata* und auf der linken Seite) wachsen vereinzelte, etwa meterhohe Büsche von *Eupatorium pinnatifidum* DC., einer gegenüber den stark bewehrten Rhamnaceen sehr harmlosen Pflanze der Sierravegetation. Die zahlreichen dünnen Aeste tragen an ihren oberen Teilen in großer Zahl schmale, fast lineale Blätter; die kleinen sehr zahlreichen Blüten erscheinen im Sommer. *Eupatorium pinnatifidum*, die sogenannte „Chirca“, findet sich außer in der Sierravegetation oft massenhaft in den Pampas, wo sie weit ausgedehnte „Chircales“ bilden kann.





Gemischter Bestand buschartiger Sierravegetation
(Scutia buxifolia Reiss., Colletia cruciata Gill. et Hook, Eupatorium pinnatifidum DC.)

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1908 *Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.* J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 16.

Dodonaea viscosa JACQ.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, November 1908.)

Zu den häufigeren und größeren strauchartigen Pflanzen der Sierravegetation gehört die in wärmeren Ländern allgemein verbreitete *Dodonaea viscosa*, die in Uruguay unter dem Namen „Chirca del monte" bekannt ist. Die Tafel zeigt einen fast 3 m hohen geschlossenen Bestand dieser Sapindacee, deren aufrechte Sträucher außer der klebrigen Beschaffenheit ihrer Blätter nichts Besonderes bieten.

Dodonaea viscosa findet sich außer in der Sierravegetation noch in den Montes, ferner, wenn auch meist nur vereinzelt, an feuchtgründigen sandigen Stellen der Küste, wo sie jedoch nur geringere Höhe erreicht.

Vor den in der dieser Tafel wiedergegebenen Büschen von *Dodonaea viscosa* finden sich einige kleinere Exemplare von *Eupatorium pinnatifidum, Baccharis* spec. und *Colletia cruciata.*





Dodonaea viscosa Jacq.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1908 *Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.* J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 17.

Opuntia Arechavaletai SPEG.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, November 1908.)

Stark stachlige Cactaceen bilden ebenfalls einen wichtigen Bestandteil der dornbuschartigen Sierravegetation; sie finden sich meist in die undurchdringlichen Gestrüppe eingestreut, so daß es schwer ist, einen Ueberblick über die wirkliche Häufigkeit ihres Auftretens zu gewinnen. Die größeren Cactaceen der Sierravegetation gehören fast stets der Gattung *Opuntia* an, von der eine, am östlichen Ausläufer der Sierra in der Nähe des Pan de Azucar und Maldonado sehr häufige Art, *Opuntia Arechavaletai,* in dieser Tafel wiedergegeben ist. Es ist das zufällig dasjenige Exemplar, das der Originaldiagnose von SPEGAZZINI[1]) und der Beschreibung von ARECHAVALETA[2]) seinerzeit zugrunde gelegen hat, eine stattliche, am Fuß des Cerro Inglés (Playa von Piriapolis) wachsende Pflanze, in deren Mitte ein kletternder Strauch von *Celtis Tala* sichtbar ist. Die Aufnahme ist Anfang November, also im Frühjahr gemacht, zu welcher Zeit *Opuntia Arechavaletai* stets mit den für sie charakteristischen länglichen Früchten reichlich beladen ist.

Im Vordergrunde des Bildes fallen einige größere Stauden einer silberglänzenden *Senecio* (*S. montevidensis?*) auf.

---

1) SPEGAZZINI, Cactacearum platensium tentamen, Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, 1905.

2) ARECHAVALETA, Flora Uruguaya II, p. 286, Anal. del Museo Nacional de Montevideo, 1906.





Opuntia Arechavaletai Speg.
davor Senecio spec.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1908 *Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.* J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 18a und 18b.

Tafel 18a. **Rapanea laetevirens MEZ.**
Tafel 18b. **Rapanea ferruginea (RUIZ et PAVON) MEZ.**

(Nach photographischen Aufnahmen von G. GASSNER, Oktober 1908.)

Unter den in Uruguay anzutreffenden Myrsinaceen sind *Rapanea laetevirens* und *R. ferruginea* die häufigsten und stattlichsten. Habituell unterscheiden sie sich nicht unwesentlich: *Rapanea laetevirens* zeigt einen sehr kräftigen, gedrungenen Bau und eine ziemlich geschlossene dichte Krone; *Rapanea ferruginea* ist weitaus zierlicher und schlanker, die Blattkrone in keiner Weise geschlossen, außerdem vor allem die jungen Zweige und die Unterseite der Blätter mit einem charakteristischen rostfarbenen, filzigen Ueberzug versehen.

Beide *Rapanea* finden sich sowohl in der Sierravegetation, wie auch in der schon beschriebenen Vegetation der Galeriewälder als besonders typische Vertreter, den Einheimischen unter dem Namen „Canelón“ wohlbekannt. Die in Tafel 18a und 18b wiedergegebenen Aufnahmen stammen von einer Stelle, die einen Uebergang zwischen Galeriewald und der mehr dornbuschartigen Sierravegetation darstellt. In Tafel 18a ist die früher vorhanden gewesene Unterholzvegetation durch Menschenhand vernichtet, während Tafel 18b diese ursprüngliche Vegetation noch zeigt.

Die Aufnahmen sind im Frühjahr 1908 anläßlich einer gemeinschaftlichen Exkursion mit dem unlängst verstorbenen Botaniker Uruguays, Prof. ARECHAVALETA, gemacht, dessen Person auf beiden Bildern wiedergegeben ist.





a) Rapanea laetevirens Mez

b) Rapanea ferruginea (Ruiz et Pav.) Mez

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Oktober 1908

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.***

J. B. Obernetter, München, repr.

Tafel 19.

Nordabhang des Pan de Azucar mit Cocos Romanzoffiana CHAM.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, November 1908.)

An besonders geschützten Stellen der Sierravegetation, so vor allem an dem wild zerklüfteten Nordabhang des Pan de Azucar, erheben sich aus dem dichten Gestrüpp dornbuschartigen Unterholzes die schlanken Stämme der sonst nur in den Galeriewäldern anzutreffenden *Cocos Romanzoffiana*. Die Tafel zeigt ein derartiges Vorkommen; die Aufnahme ist im Frühjahr (Anfang November 1908) gemacht. Im vorhergehenden Sommer hatte man versucht, die Sierravegetation dieses Teiles des Pan de Azucar durch Feuer zu vernichten; eine große Zahl strauch- und halbbaumartiger Pflanzen war, wie das verkohlte blattlose Gestrüpp noch zeigte, damals dem Feuer zum Opfer gefallen; jedoch sproßt jetzt schon wieder an den verschiedensten Stellen neue Sierravegetation siegreich hervor. Die Palmen pflegen, dank der besonderen Bauverhältnisse ihres Stammes, derartige Brände im allgemeinen ohne nennenswerten Schaden zu überstehen. Wenn sich in dieser Tafel die älteren Blätter der dargestellten *Cocos Romanzoffiana* ihrer Blattspreiten bis auf die Blattnerven beraubt finden, so ist daran nicht die Einwirkung des Feuers, sondern eine ebenfalls im vorhergehenden Sommer (1907/08) erfolgte Heimsuchung durch Heuschrecken die Ursache. Es ist übrigens von Interesse, daß sich *Cocos Romanzoffiana* und die außer ihr in Uruguay vorkommende *Cocos Yatai* den Heuschrecken gegenüber verschieden verhalten: die Blätter der letzteren werden von diesen Tieren völlig verschmäht.





Nordabhang des Pan de Azucar mit Cocos Romanzoffiana Cham.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1908

J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Tafel 20.

Sapium haematospermum MÜLL. ARG.

(Nach photographischer Aufnahme von G. GASSNER, Juni 1909.)

Euphorbiaceen bilden einen wichtigen Bestandteil der Sierravegetation; an Zahl überwiegen die strauchartigen *Croton*-Arten; immerhin sind auch baumartige Euphorbiaceen, vor allem *Sapium*-Arten nicht selten. Es sind das ausnahmslos die gleichen Species, die uns, allerdings meist in stattlicheren Exemplaren, auch in der Vegetation der Galeriewälder begegnen.

Diese Tafel gibt eine Ansicht der in Uruguay unter dem Namen Curupí bekannten *Sapium haematospermum* wieder, eines durch seine schmal-lanzettlichen Blätter und sonstigen Habitus an *Salix* erinnernden Baumes. Zeit der Aufnahme war der Spätherbst, die Zeit des Blattfalles (Juni 1909).

Die Aufnahme soll gleichzeitig das sporadische Auftreten von Sierravegetation mitten im baumlosen Camp darlegen, wenn das Vorhandensein genügend großer Felsblöcke den Pflanzen der Sierravegetation geeignete Existenzbedingungen, neben einem gewissen Schutz gegen tierische Feinde vor allem eine ausreichende Wasserversorgung, sicherstellt. An derartigen, isoliert in den Camp eingestreuten und von Sierravegetation begleiteten Felsblöcken habe ich verschiedentlich den Wassergehalt des Bodens in unmittelbarer Nähe der Felsen und einiger Entfernung (5—6 m) davon untersucht und dabei Steigerungen desselben auf mehr als das Dreifache in der Nähe der Felsblöcke gegenüber dem entfernteren Boden beobachten können.



Sapium haematospermum Müll. Arg.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Juni 1909 *Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.* J. B. Obernetter, München, repr.



VI. Die Palmenwälder oder „Palmares“.

Zu den landschaftlich wie floristisch gleichmäßigsten Teilen Uruguays gehören die ebenen Palmenwälder, die sogenannten „Palmares“, die vor allem im östlichen Departament Rocha weite Flächen bedecken, jedoch auch an anderen Stellen (Paysandú, Cerro Largo) anzutreffen sind.

Die Bezeichnung „Palmenwälder“ entspricht nicht immer dem oft mehr savannenartigen Charakter dieser Vegetationsformation. Aus einem dichten Teppich niedriger Gräser und Kräuter, denen keinerlei Sträucher oder Bäume beigemengt sind, erheben sich unvermittelt die gedrungenen geraden Stämme der Yatai-Palme, *Cocos Yatai* MART., die bei einem Stammdurchmesser von 40—50 cm eine durchschnittliche Höhe von 6—8 m erreichen und durch ihr massenhaftes Auftreten meilenweit das Vegetationsbild bestimmen. Die Einförmigkeit dieser Palmenwälder wird am besten durch die Tatsache charakterisiert, daß die Gefahr, sich in einem Palmar zu verirren, bei trübem Wetter und ohne Kompaß eine nicht unbedeutende ist; dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die Dichtigkeit der Bestände meistens keine große ist, vielmehr stets zum mindesten ein Gesichtsfeld von einigen hundert Metern gestattet.

Die in den Palmares wachsende Palme wird von den Bewohnern Uruguays als „Yatai“ bezeichnet; sie findet sich nie in den Montes, wo *Cocos Romanzoffiana* wächst, während umgekehrt *Cocos Romanzoffiana* nicht in den Palmenwäldern zu bestehen vermag. Beide Palmenarten stimmen darin überein, daß sie relativ feuchten Boden und starke Beleuchtung verlangen; die Unterschiede des Vorkommens erklären sich durch Wachstumsverschiedenheiten. *Cocos Romanzoffiana* hat ein außerordentlich schnelles Höhenwachstum, das es ihr ermöglicht, innerhalb weniger Jahre die schattige Montevegetation zu überwachsen. Die Stämme von *Cocos Yatai* bauen sich ungleich langsamer auf; zu einer Höhe von 6 m, wozu *Cocos Romanzoffiana* nach eigenen Beobachtungen 3—5 Jahre braucht, benötigt *Cocos Yatai* wohl 100 Jahre und mehr[1]) und

1) Ich hatte verschiedentlich Gelegenheit, an kultivierten Exemplaren, deren Alter bekannt war, Höhenmessungen vorzunehmen; eine 25-jährige Yatai-Palme in einem Garten in der Nähe der Festung Santa Teresa (Dep. Rocha) zeigte eine Stammhöhe von 1,20 m, ein 12-jähriges Exemplar ebendaselbst eine solche von etwa 60 cm.

verliert so die Möglichkeit, rechtzeitig das volle Tageslicht zu erreichen. Dafür bauen sich die Stämme von *Cocos Yatai* in wuchtiger Schwere auf und sind so imstande, auch an freien, ungeschützten Standorten den heftigen Stürmen der Pampas zu widerstehen. Die schlanken, eleganten Stämme der *Cocos Romanzoffiana* wiederum bedürfen eines dauernden Windschutzes, den ihnen die lichten und ebenen Bestände der Palmares nicht zu geben vermögen. So wächst die eine nur in den Montes, die andere in den sonnigen Ebenen, und nur in der Sierravegetation, deren niedriger buschartiger Charakter einen genügenden Lichtgenuß gestattet, deren felsige Standorte gleichzeitig einen ausreichenden Windschutz abgeben, finden sich *Cocos Romanzoffiana* und *Cocos Yatai* nebeneinander.

Die von der Yatai-Palme gebildeten Palmares finden sich nur an feuchtsandigen Stellen. Leicht-lehmiger Sandboden, mit hoher Bodenfeuchtigkeit in den oberen Bodenschichten, jedoch ohne sumpfartigen Charakter kennzeichnet ihre Standorte. Ein leichtes Steigen des Terrains und damit abnehmende Bodenfeuchtigkeit macht sich sofort durch lichteren Bestand, Aufhören der Palmenvegetation und Uebergang derselben in die Pampas kenntlich, eine oft kaum merkbare Senkung des Bodens durch Auftreten sumpfartiger Vegetation und flacher stehender Gewässer, in denen *Cocos Yatai* ebenfalls nicht mehr zu existieren vermag. So sind die Existenzbedingungen dieser Palmenwälder sehr eng umschriebene: sie halten in ihren Feuchtigkeitsansprüchen die Mitte zwischen den gewöhnlichen Pampas und den sumpfigen Bañados.

Da die schattenspendende Wirkung der eigenartig grau-grünen Blattkronen der Yatai-Palme keine sehr große ist, das Licht auch infolge des Abstandes der einzelnen Stämme voneinander den Boden zum großen Teil ungeschwächt erreichen kann, so sind die Wirkungen der Palmenvegetation auf die darunter befindliche Bodenvegetation nur unbedeutende. Der dichte wiesenartige Grasteppich, aus dem sich die Palmenstämme erheben, entspricht in seiner Zusammensetzung vollständig demjenigen, den wir an entsprechenden, aber palmenfreien Stellen antreffen, und dessen Vegetationsbild bereits früher (Abschnitt III) als feuchter Camp geschildert wurde. Zu den gleichen charakteristischen Gräsern, wie *Ischaemum Urvilleanum, Stenotaphrum glabrum, Luziola peruviana*, gesellen sich dieselben krautartigen Pflanzen, die uns auch sonst an feuchten Stellen begegnen, als sehr häufige Vertreter vor allem rötlich-violett blühende *Sisyrinchium*-Arten (*S. chilense* u. a.), die oft ausgedehnte, fast reine Bestände bilden und zur Blütezeit den Boden mit einem bunten Teppich bekleiden.

Die heute noch vor allem im Osten Uruguays weite Flächen bedeckenden Palmares — die Bestände im Departament Rocha schätze ich auf mehr als 2000 qkm — sind in absehbarer Zeit und nach menschlichem Ermessen unrettbar dem Untergang geweiht. Einmal läßt sich bereits jetzt ein nennenswerter Rückgang dieser Bestände feststellen, der auf rücksichtsloses Niederschlagen der Stämme zurückzuführen ist. Jeder über dem Boden abgeschlagene Stamm gestattet die Gewinnung von 2—3 l stark zuckerhaltigen Saftes, der aufgefangen und zu „Miel de palmas" (Palmenhonig) eingekocht wird. Nach diesem Verfahren sind z. B. die Palmenwälder in der Nähe von Castillos schon seit Menschengedenken landwirtschaftlich „ausgenutzt" worden.

Der Vernichtung der Palmares durch Menschenhand ließe sich durch geeignete Vorschriften vorbeugen, und sie ist es auch nicht, welche das absehbare völlige Verschwinden der ganzen Palmares zur Folge hat. Die durch sie bedingte Schädigung soll nicht verkannt werden, jedoch sind andere Einflüsse weit gefährlicher und aus wirtschaftlichen Gründen heute nicht mehr abwendbar.

Die heutigen Palmares bestehen ausnahmslos aus Palmen von etwa 6—8 m durchschnittlicher Höhe, deren Alter auf mindestens 100—200 Jahre zu schätzen sein dürfte. Ich habe auf meinen ausgedehnten, weit über 100 km langen Streifzügen durch die Palmares von Rocha nicht eine einzige wildwachsende niedrige, also junge Palme angetroffen, so daß seit wohl mindestens 100 Jahren ein Nachwuchs nicht erfolgt ist und auch jetzt nicht erfolgt[1]). Die heute vorhandenen Stämme fangen bereits an abzusterben und fallen mit höherem Alter immer leichter den heftigen Pampasstürmen zum Opfer; das völlige Verschwinden der gesamten Palmares ist im Hinblick auf das Fehlen jeglichen Nachwuchses daher nur eine Frage der Zeit.

Die Schuld an der eben beschriebenen Erscheinung trägt die Einführung der Vieh- und Weidewirtschaft in Uruguay. Da das weidende Vieh die jungen Palmen verfolgt und nicht groß werden läßt, so wird damit jeder Nachwuchs von Palmen unmöglich gemacht. Und da weiter die landwirtschaftliche Ausnutzung der ausgedehnten Palmares aus volkswirtschaftlichen Gründen nicht vermieden werden kann — der in den Palmares meist anzutreffende feuchte Camp stellt in der Regel eine

1) In der Sierravegetation, so z. B. am Abhang des Pan de Azucar, finden sich ziemlich häufig noch junge Pflanzen von *Cocos Yatai*. Hier bieten eben die Felsblöcke und die dornbuschartige Vegetation einen genügenden Schutz gegen das weidende Vieh.

ausgezeichnete Viehweide dar, die als solche sehr geschätzt wird —, so besteht keine Möglichkeit der Erhaltung dieser, trotz ihrer Einförmigkeit landschaftlich schönen Palmenwälder, wenn nicht gerade eine verständige Regierung wenigstens einen Teil der Palmares als „Naturdenkmal" den kommenden Generationen rettet. Da für eine derartige Annahme bisher jede Unterlage fehlt, möchte ich die folgenden Vegetationsbilder als Natururkunden einer aussterbenden Vegetation bezeichnen.

Tafel 21 a, 21 b und 22.

Palmenwälder (Cocos Yatai MART.)

(Nach photographischen Aufnahmen von G. GASSNER, November 1909.)

Tafel 21 und 22 zeigen drei verschiedene Ansichten der von *Cocos Yatai* gebildeten Palmenhaine.

Tafel 21 a gibt die Gesamtansicht eines ausgedehnten „Palmar" wieder. Im Vordergrunde gewöhnlicher Camp, der in der Richtung des Palmars sanft abfällt. Von einem gewissen Feuchtigkeitsgrade des Bodens an geht die Fläche der Pampas in den Palmenwald über.

Tafel 21 b ist vor allem deswegen wiedergegeben, weil sie an den zutage tretenden Wassertümpeln einen Begriff von der besonderen Höhe des Grundwasserstandes gibt, der bis dicht an die Oberfläche heranreicht. Die zwischen den Palmen befindliche Grasvegetation zeigt einen vollständig wiesenartigen Charakter; saftige Gräser wie *Ischaemum, Luziola, Stenotaphrum,* gewisse *Paspalum*-Arten, bilden einen dichten geschlossenen Teppich, der als Weide außerordentlich geschätzt wird.

Tafel 22 schließlich zeigt einen sehr lichten Palmar, bei dem die Feuchtigkeit der oberen Bodenschichten keine so große ist wie bei den in Tafel 21 wiedergegebenen Palmenwäldern. An Stelle der saftigen Gräser finden wir als charakteristische Pflanzen des Bodens schön blühende Sisyrinchien, die so massenhaft auftreten, daß der Boden auf weite Flächen hellrötlich-violett erscheint.





a) Palmenwälder (Cocos Yatai Mart.): Gesamtansicht eines dichten Palmenwaldes

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1909



b) Palmenwälder (Cocos Yatai Mart.): Palmenwald mit wiesenartiger Untervegetation

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1909

J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.



Palmenwälder (Cocos Yatai Mart.): Lichter Bestand,
Sisyrinchium-Arten als Charakterpflanzen des Bodens.

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1909 *Verlag von* ***Gustav Fischer in Jena.*** J. B. Obernetter, München, repr.

VII. Die Sümpfe oder „Bañados“.

Flache stehende Gewässer oder sehr hoher Grundwasserstand bedingen das Auftreten sumpfartiger Vegetation. Die von den Bewohnern Uruguays als „Bañados“ bezeichneten Sümpfe stellen keine einheitlichen Bildungen dar. So sind die als häufige Begleiter der Flußlaufvegetation auftretenden Bañados mit typisch rohrsumpfartigem Charakter sichtlich verschieden von den ebenfalls als Bañados bezeichneten Wiesenmooren im Osten Uruguays; und es scheint, als ob die in den nördlichen Departamenten (Tacuarembó) am Grunde der Talmulden auftretenden Wiesenmoore einen dritten besonderen Typus darstellen. Auf jeden Fall sind noch sehr eingehende, durch die örtlichen Verhältnisse allerdings nicht unwesentlich erschwerte Untersuchungen nötig, um über die verschiedenen Sumpfformationen Uruguays ein völlig klares Bild zu gewinnen.

Die rohrsumpfartigen Bañados, die uns vor allem als Begleiter der Flußlaufvegetation begegnen, finden sich hauptsächlich an mehr lehmigen Stellen, die lang andauernden periodischen Ueberschwemmungen ausgesetzt sind; sie setzen sich in der Hauptsache aus dichten Horsten hoher Gräser zusammen, unter denen *Panicum*- und *Paspalum*-Arten (*Panicum prionitis, P. rivulare, P. grumosum, P. najadum, Paspalum multiflorum, P. quadrifarium, P. virgatum, P. fasciculatum* u. a.), die häufigsten sind. In anderen Fällen übernehmen Andropogoneen oder *Phragmites communis* die Führung. Die in den Zwischenräumen wachsenden kleineren Gräser, wie *Leersia hexandra*, und einige Cyperaceen treten gegenüber den großen Gräsern völlig zurück; das gleiche gilt von den hier und da eingestreuten sonstigen Pflanzen, wie Ranunculaceen, *Cleome, Escallonia, Jussiaea, Cuphea, Lythrum, Hydrocotyle, Samolus, Hydrolea, Spigelia, Rubia*, während einige Sträucher und Halbbäume weniger durch die Häufigkeit ihres Vorkommens als durch ihre relative Größe in der Rohrsumpfvegetation auffallen. Hierhin gehören vor allem *Celtis*-Arten, Euphorbiaceen (*Phyllanthus*), *Villaresia*, Leguminosen (*Cassia, Erythrina*), *Combretum, Lucuma, Cestrum*- und *Solanum*-Arten, *Cephalanthus*. Ganz besonders artenreich und mannigfaltig ist oft die Vegetation der Stellen, an denen der Bañado in die Pampas übergeht, also der Bañadorand; hier findet sich häufig eine große Zahl von Gewächsen, die vielfach weder in der reinen Pampa noch im eigentlichen Sumpf vorkommen, so von den Compositen gewisse Eupatorien, *Mikania, Baccharis*-Arten, einige große *Senecio, Trixis* u. a.

Einen ganz anderen Anblick als die Rohrsümpfe bieten die Wiesenmoore, die wir in größter Ausdehnung wohl im Osten Uruguays (Rocha) antreffen. Der Unter-

grund ist meist stark sandig mit aufgelagerten vertorften Schichten; die Höhe des Grundwasserstandes bedingt eine den größten Teil des Jahres gleichmäßig andauernde hohe Feuchtigkeit der obersten Bodenschichten. Die Vegetation besteht nicht mehr aus geschlossenen Beständen hoher Gräser; deren dichte Horste finden sich vielmehr nur vereinzelt, in mehr oder minder weiten Abständen voneinander über die Fläche verteilt vor. Die sonstige Vegetation des Bodens wird in der Hauptsache aus kleinen Gräsern (*Ischaemum, Rottboellia, Leersia, Luziola*) und Cyperaceen gebildet, unter denen *Cyperus*-Arten (*Cyperus Luzulae, C. reflexus* u. a.), *Androtrichum polycephalum, Heleocharis*-Arten, *Fimbristylis annua,* zahlreiche *Rhynchospora, Lagenocarpus, Carex*-Arten (*Carex brasiliensis, C. sororia*) zu nennen sind. Zu ihnen kommen dann noch in größerer Zahl krautige Pflanzen anderer Familien, die teilweise bereits als Gewächse der Rohrsümpfe im obigen schon erwähnt sind; hinzuzufügen sind vor allem noch Sphagnen, Eriocaulaceen (*Eriocaulon, Paepalanthus*), *Drosera, Typha domingensis,* an besonders feuchten Standorten die kleinen, aber oft massenhaft auftretenden *Azolla* und *Lemna,* von sonstigen Pflanzen hier *Cabomba, Limnanthemum Humboldtianum* und Pontederiaceen, vor allem *Eichhornia azurea.* Größere Sträucher und Bäume fehlen den Wiesenmooren im allgemeinen; soweit sie vorhanden sind, zeigt sich ihr Auftreten an höher gelegene, den normalen Grundwasserstand überragende Stellen gebunden, die von den Einheimischen als „Islas" (Inseln) bezeichnet werden.

Die Bañados Uruguays zeigen sich heute noch in ziemlich ursprünglicher Gestalt, was vor allem auf ihre schwere Zugänglichkeit und den geringen Nutzwert, den sie dem Menschen bieten, zurückzuführen ist. In allerjüngster Zeit werden Anstrengungen gemacht, durch Trockenlegung der Sümpfe fruchtbares Ackerland zu gewinnen, im großartigsten Maßstabe an den im Osten Uruguays, zwischen der früheren Festung Santa Teresa und dem Grenzort Chuy liegenden Bañados, die man durch einen, die hohen Stranddünen durchstechenden Kanal trockenzulegen hofft. Sollte dieser Versuch von Erfolg begleitet sein, so würden natürlich infolge der allgemeinen Senkung des Grundwasserstandes gerade in den ausgedehnten Rohrsümpfen und Wiesenmooren dieses Teiles Uruguays ganz außerordentliche Verschiebungen der Vegetationsverhältnisse zu erwarten sein.

Tafel 23a.

Rohrsumpfvegetation mit eingestreuten Gebüschen.

(Nach photographischer Aufnahme von G. Gassner, Mai 1908.)

Tafel 23a zeigt die Gesamtansicht eines ausgedehnten Rohrsumpfes, der meilenweit den Lauf eines Flusses begleitet. Der im Vordergrunde sichtbare Camp senkt sich allmählich und geht schließlich in einen typischen, aus hohen und derben *Paspalum*- und *Panicum*-Arten zusammengesetzten Rohrsumpf über, in welchen in weiten Abständen busch- und halbbaumartige Gewächse, isolierte Ausläufer der Montevegetation eingestreut sind. *Celtis Tala, Schinus dependens, Lucuma Sellowii* sind die häufigsten dieser Gebüsche.

Tafel 23b.

Wiesenmoorvegetation aus dem Osten Uruguays.

(Nach photographischer Aufnahme von G. Gassner, November 1909.)

Tafel 23b gibt eines der ausgedehnten Wiesenmoore im Osten Uruguays (Rocha) wieder; das zutage tretende Grundwasser zeigt die normale Höhe des Grundwasserstandes. Die niedrige Vegetationsdecke im Vordergrunde des Bildes wird vor allem aus Sphagnen, kleinen saftigen Gräsern und Cyperaceen zusammengesetzt. Die weiter zurück sichtbaren hohen Horste großer starrblättriger Gramineen werden von *Panicum prionitis* Nees gebildet, einem der Schärfe der Blätter wegen als „paja brava“ = böses Gras bezeichneten und an sumpfigen Stellen sehr häufigen Grase.





a) Rohrsumpfvegetation mit eingestreuten Gebüschen
(im Vordergrunde Pampas)

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, Mai 1908



b) Wiesenmoorvegetation aus dem Osten Uruguays

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1909 J. B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

VIII. Die Sand- und Dünenvegetation.

Sandige Flächen finden sich in Uruguay vor allem an der atlantischen Küste, in geringerer Ausdehnung am Nordufer des La Plata, und nur selten im Inneren des Landes. Der Reisende, der von Brasilien her an der Küste entlang fährt, sieht vom Schiffe aus fast nur die weiten, ausgedehnten Sandflächen dünenartigen Charakters, die sich oft meilenweit landeinwärts erstrecken.

Die bekannten Eigenschaften sandigen Bodens, vor allem seine geringe Absorptionsfähigkeit und hohe Wasserdurchlässigkeit bedingen auch in Uruguay das Auftreten einer besonderen psammophilen Vegetation. Der eigentliche Sandstrand, soweit er vom Meer überspült wird, entbehrt in der Regel jeden Pflanzenwachstums; erst die dahinter liegenden dünenartigen Sandflächen zeigen eine, den Verhältnissen entsprechend meist offene Vegetation stark xerophilen Charakters.

Unter den hier anzutreffenden Pflanzen überwiegen bei weitem die Gräser: *Andropogon arenarius, Elionurus candidus, Paspalum proliferum, Panicum reptans, Cenchrus*-Arten, *Spartina ciliata,* einige *Poa, Briza, Eragrostis* sind die häufigsten; größere und vereinzelt stehende Horste werden vor allem von *Andropogon, Elionurus* und *Spartina* gebildet, während einige andere, wie vor allem *Paspalum proliferum* und *Panicum reptans*, sich meist zu niedrigeren, aber oft ziemlich ausgedehnten und mehr geschlossenen Beständen vereinigen.

Erst wenn das Auftreten der Dünengräser ein zahlreicheres wird, wenn durch diese eine gewisse Stabilität und Ruhe der obersten Sandschichten erreicht ist, pflegen sich Pflanzen anderer Familien in größerer Zahl im Sandboden anzusiedeln. Von Pflanzen, die wir an solchen Stellen dann antreffen, seien folgende erwähnt: kleine, kriechende Euphorbiaceen, zahlreiche Caryophyllaceen, Polygalaceen, auffallend viel Leguminosen, vor allem *Lupinus*-Arten, kleine Myrtaceen, Oenotheraceen, einige Solanaceen (*Solanum Commersonii*), Rubiaceen und in großem Artenreichtum Compositen. Es sind im allgemeinen die gleichen Pflanzen, die uns bereits als Gewächse des sandigen Campes begegnet sind, in den die Vegetation der Dünen allmählich übergeht.

Abgesehen von der floristischen Zusammensetzung ist das in Uruguay anzutreffende Bild der Sand- und Dünenvegetation nicht nennenswert verschieden von demjenigen anderer Länder; auf einen Punkt, der bereits vielfach zu einer fälschlichen Beurteilung der dortigen Dünenvegetation geführt hat, sei jedoch noch kurz hingewiesen.

Wir treffen in den Dünen hin und wieder Gewächse an sehr trocken erscheinenden Stellen, die sich sonst nur an besonders feuchten Standorten anfinden; die Erscheinung beruht darauf, daß vielfach unter dem trockenen Dünensand ein der unmittelbaren Beobachtung entzogener feuchter Untergrund vorhanden ist. Es ist das vor allem dann der Fall, wenn Wanderdünen schwer durchlässigen Lehmboden überdeckt haben. An derartigen Stellen gedeihen dann häufig größere, meist strauchartige Gewächse, z. B. *Schinus dependens, Scutia, Colletia, Dodonaea viscosa* u. a., die ihren Wasserverbrauch weniger aus den oberen Sandschichten als aus den in mehr oder minder großer Tiefe verborgenen Wasservorräten des Untergrundes decken, und die deswegen auch nicht als eigentliche Charakterpflanzen der Sand- und Dünenvegetation anzusprechen sind.

Tafel 24a und 24b.

Tafel 24a. **Dünenvegetation an der atlantischen Küste.**
Tafel 24b. **Vorschreitende Wanderdüne.**

(Nach photographischen Aufnahmen von G. GASSNER, November 1909.)

Tafel 24a führt in das Innere einer der ausgedehnten Wanderdünen, wie sie für die atlantische Küste Uruguays charakteristisch sind. Die Vegetation besteht hier in der Hauptsache aus weitverstreuten und isoliert wachsenden, meist größere Horste bildenden Dünengräsern, vor allem Andropogoneen (*Elionurus candidus* und *Andropogon arenarius*).

Die Aufnahme stammt von der sogenannten „Angostura" an der nördlichen Ostküste Uruguays; Zeit der Aufnahme war das Frühjahr (November 1909). Das gleiche gilt für die folgende Abbildung:

Tafel 24b zeigt den äußersten Ausläufer einer in Vorwärtsbewegung befindlichen Wanderdüne, die den vorher hier vorhandenen Camp teilweise bereits unter sich begraben hat. Diese Wanderdüne war nach den Angaben der dortigen Bevölkerung vor etwa 15 Jahren dadurch in Bewegung geraten, daß infolge zu starken Weidebetriebes allmählich auch die harten, vorher die Dünen zurückhaltenden Gräser vernichtet wurden. Die hier ansässigen, früher wohlhabenden Besitzer sind so zu Bettlern geworden.

Die Aufnahme gibt gleichzeitig ein Beispiel dafür, in welcher Weise typische Pflanzen feuchter Standorte auf einmal scheinbar im trockenen Dünensand zu gedeihen vermögen. Das im Vordergrunde sichtbare *Solanum chenopodifolium* ist eine charakteristische Pflanze feuchter Standorte; im vorliegenden Fall ist ihr ursprünglicher Standort allmählich von den sich immer höher anhäufenden Sandmassen bedeckt, so daß jetzt bereits die wirklichen Wachstumsbedingungen dieser Pflanze nicht mehr ohne weiteres erkennbar sind.

In dem von der Wanderdüne noch nicht erreichten Camp ist ein vereinzeltes Exemplar von *Cocos Yatai* sichtbar.





a) Dünenvegetation an der Atlantischen Küste
(Elionurus candidus und Andropogon arenarius als Hauptcharakterpflanzen)

Nach photogr. Aufnahme von G Gassner, November 1909



b) Vorschreitende Wanderdüne

Nach photogr. Aufnahme von G. Gassner, November 1909

J B. Obernetter, München, repr.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

V. Reihe:

Heft 1/2: **Eifel und Venn.** Von M. Koernicke und F. Roth.
„ 3/5: **Vegetationsbilder aus Nordrußland.** Von Richard Pohle.
„ 6: **Spanien.** Von M. Rikli.
„ 7: **Deutsch-Ostafrika. I: Zentrales Steppengebiet.** Von Walter Busse.
„ 8: **Mexikanische Hochgipfel.** Von Carl Albert Purpus.

VI. Reihe:

Heft 1: **Samoa.** Von Karl Rechinger.
„ 2: **Vegetationstypen aus dem Neu-Guinea-Archipel.** Von Karl Rechinger.
„ 3: **Das Innere von Nordost-Brasilien.** Von Ernst Ule.
„ 4: **Vegetationsbilder vom Nordrand der algerischen Sahara.** Von H. Brockmann-Jerosch und A. Heim.
„ 5/6: **Alpine Vegetation.** Von Heinrich Schenck.
„ 7: **Deutsch-Ostafrika. II: Ostafrikanische Nutzpflanzen.** Von Walter Busse.
„ 8: **Chilenisch-patagonische Charakterpflanzen.** Von P. Dusén und F. W. Neger.

VII. Reihe:

Heft 1/2: **Die Besiedelung vulkanischen Bodens auf Java und Sumatra.** Von A. Ernst.
„ 3: **Der nördliche Schwarzwald.** Von Otto Feucht.
„ 4: **Vegetationsbilder aus Dalmatien. I.** Von L. Adamović.
„ 5: **Charakterpflanzen des abessinischen Hochlandes.** Von Felix Rosen.
„ 6/7: **Pflanzenformationen aus Ost-Bolivia.** Von Th. Herzog.
„ 8: **Vegetationsbilder aus Dänisch-Westgrönland.** Von M. Rikli.

VIII. Reihe:

Heft 1: **Trockensteppen der Kalahari.** Von F. Seiner.
„ 2: **Vegetationsbilder von den Juan Fernandez-Inseln.** Von Carl Skottsberg.
„ 3: **Die schwäbische Alp.** Von Otto Feucht.
„ 4: **Vegetationsbilder aus Bosnien und der Herzegowina.** Von L. Adamović.
„ 5/6: **Die Flora von Irland.** Von T. Johnson.
„ 7: **Vegetationsbilder aus dem Kameruner Waldland.** Von M. Büsgen.
„ 8: **Tropische Nutzpflanzen. II.** Von H. Schenck.

IX. Reihe:

Heft 1/2: **Kalifornische Coniferen.** Von G. Karsten.
„ 3: **Vegetation des Untersees (Bodensee).** Von Eugen Baumann.
„ 4/5: **Vegetationsbilder aus Südafrika (Karroo und Dornbusch).** Von Josef Brunnthaler.
„ 6/7: **Vegetationsbilder aus dem Schwarzwald.** Von Karl Müller.
„ 8: **Variationen mitteleuropäischer Waldbäume.** Von Otto Feucht.

X. Reihe:

Heft 1/3: **Vegetationsbilder aus Algerien.**
Abt. 1: **Das algerisch-tunesische Atlasgebirge.** Von Hermann Bessel Hagen.
Abt. 2: **Vom Mittelmeer zum Sahara-Atlas.** Von M. Rikli, C. Schröter, A. G. Tansley.
„ 4: **Tropisch-asiatische Bäume.** Von G. Senn.
„ 5: **Mesopotamien.** Von Heinrich Freiherr von Handel-Mazzetti.
„ 6: **Kurdistan.** Von Heinrich Freiherr von Handel-Mazzetti.
„ 7/8: **Vegetationsbilder aus Dalmatien. II.** Von L. Adamović.

XI. Reihe:

Heft 1/2: **Uruguay. I.** Von G. Gassner.

Sammelmappen für jede Reihe: Preis je 1 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Die Abstammungslehre.

Zwölf gemeinverständliche Vorträge über die Deszendenztheorie im Licht der neueren Forschung.

Gehalten im Winter-Semester 1910/11 im Münchener Verein für Naturkunde.

Mit 325 teils farbigen Abbildungen im Text. (IV, 489 S. gr. 8⁰.)

1911. Preis: 11 Mark, geb. 12 Mark 50 Pf.

Inhalt: I. Vortrag. **Einleitung in die Abstammungslehre.** Von Geh. Rat Prof. Dr. Richard Hertwig (München). – II. und III. Vortrag. **Die Artbildung im Licht der neueren Erblichkeitslehre.** Von Prof. Dr. Richard Goldschmidt (München). – IV. Vortrag. **Können erworbene Eigenschaften vererbt werden?** Von Prof. Dr. Richard Semon (München). – V. Vortrag. **Zuchtversuche zur Abstammungslehre.** Von Privatdozent Dr. Paul Kammerer (Wien). – VI. Vortrag. **Die Stellung der modernen Wissenschaft zu Darwins Auslesetheorie.** Von Prof. Dr. Franz Doflein (München). – VII. Vortrag. **Tiergeographie und Abstammungslehre.** Von Prof. Dr. August Brauer (Berlin). – VIII. Vortrag. **Paläontologie, Systematik und Deszendenzlehre.** Von Dr. Edgard Dacqué (München). – IX. Vortrag. **Die Bedeutung der fossilen Wirbeltiere für die Abstammungslehre.** Von Prof. Dr. O. Abel (Wien). – X. Vortrag. **Die Tatsachen der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte und die Abstammungslehre.** Von Prof. Dr. Otto Maas (München). – XI. Vortrag. **Anzeichen einer Stammesentwicklung im Entwicklungsgang und Bau der Pflanzen.** Von Prof. Dr. Karl Giesenhagen (München). – XII. Vortrag. **Die Stellung des Menschen im Naturganzen.** Von Prof. Dr. Hermann Klaatsch (Breslau). Register.

Literarische Beilage zur „Schulpflege", 1912, Nr. 6:

Die Vorträge sind zum 100. Geburtstage Darwins, des Begründers der epochemachenden Deszendenztheorie, ausschließlich von Fachgelehrten ersten Ranges gehalten worden und beleuchten die interessanten Probleme der Abstammungslehre, wie sie sich seit Darwin rastlos weiter entwickelt haben, vom heutigen Stande der Wissenschaft aus von den verschiedensten Seiten. . . . Da diese Vorträge allgemein verständlich sind, eignet sich das Buch für Lehrerbibliotheken. (Schneider.)

Die Wurzelpilze der Orchideen. Ihre Kultur und ihr Leben in der Pflanze. Von Dr. **Hans Burgeff**, Assistent am botanischen Institut an der Universität Jena. Mit 3 Tafeln und 38 Abbildungen im Text. 1909. Preis: 6 Mark 50 Pf.

Der Handelsgärtner, vom 6. Juli 1910:

Das vorliegende, auf Grund eigener, sorgfältiger Beobachtungen verfaßte Werk behandelt in erschöpfender Fülle die Existenz dieser den Orchideen zum Gedeihen unentbehrlichen Pilze. . . . . . Das für den Wissenschaftler wie auch für den Praktiker recht lehrreiche Buch bietet, wenn es auch für den letzteren die Theorie der Symbiose, die Entwicklungsgeschichte, Systematik und den Stoffwechsel etwas zu eingehend behandelt, dem Spezialisten und Orchideenliebhaber eine ganze Reihe wertvoller Anregungen, zumal auch die praktische Seite bei Erwähnung der Versuche gebührend berücksichtigt ist. Für ihn werden die einzelnen Keimungsversuche und deren Ergebnisse und die Abhängigkeit der Orchideen von dem Wurzelpilz willkommene Erklärungen über die Existenzbedingungen der Orchideen geben und ihn auf Fehler aufmerksam machen, die er bisher mangels einer gründlichen Anleitung in seiner Kultur beging. Anerkennenswert ist übrigens das Bestreben des Verfassers, sein Buch nicht nur in wissenschaftlichen Kreisen einzuführen, sondern auch den Fachleuten mit praktischen Anregungen an die Hand zu gehen, indem er schwer verständliche Ausdrücke möglichst vermieden hat, und wo dies nicht anging, eine leichtfaßliche Erklärung beifolgen ließ.

Die Anzucht tropischer Orchideen aus Samen. Neue Methoden auf der Grundlage des symbiotischen Verhältnisses von Pflanze und Wurzelpilz. Von Dr. **Hans Burgeff**, Assistent am botanischen Institut an der Univ. Jena. Mit 42 Abbild. im Text. 1911. Preis: 3 Mark 50 Pf.

Die in dem Werke „Die Wurzelpilze der Orchideen" begonnenen Studien setzt der Verfasser hier fort. Er kommt hier neben der wissenschaftlichen Vertiefung auch in hohem Maße den Bedürfnissen der Praxis entgegen und so wird das Buch nicht nur für den Botaniker, sondern auch für den Züchter in Kunst- und Handelsgärtnereien von Interesse sein und ihm viele neue Anregungen bringen, die eine Zukunft vor sich haben.

Die Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen. Von Prof. Dr. **E. Heinricher**, Direktor des botanischen Instituts und des botanischen Gartens an der Univ. zu Innsbruck. Mit 8 Abbild. im Text. (VI, 53 S. gr. 8°.) 1910. Preis: 2 Mark.

Inhalt: Allgemeine Regeln und Bemerkungen. — 1. Parasiten aus der Familie der Scrophulariaceen. — 2. Parasiten aus der Familie der Orobancheen. — 3. Parasiten aus der Familie der Convolvulaceen. — 4. Ein Parasit aus der Familie der Lauraceen. — 5. Parasiten aus der Familie der Santalaceen. — 6. Parasiten aus der Familie der Loranthaceen. — 7. Ein Parasit aus der Familie der Rafflesiaceen.

Naturwissenschaftliche Rundschau vom 3. Nov. 1910:

Die geschilderten Kulturen ermöglichen es, vor allem dem Forscher für seine Sammlungen die jeweiligen Stadien im Entwicklungsgange des Parasiten festzulegen; sie ermöglichen andererseits dem Gärtner, für die immer mehr, namentlich in botanischen Gärten in Aufschwung kommenden „Biologischen Gruppen" Individuen heranzuzüchten.

Nicht zuletzt ist das Werk für die Lehrer geeignet, die danach in Schulgärten bereits derartige Versuche vornehmen können. Dem Werk sind ganz vorzügliche photographische Abbildungen beigegeben. Reno Muschler.

Gärtnerei-Fachblatt, Berlin, 3. Sept. 1910, Nr. 9, 1. Jahrg.:

Mit dem größten Interesse nahm ich diese Schrift zur Hand, ist doch der Verfasser schon weit über die Grenzen seines Wirkungskreises, durch seine Untersuchungen über parasitische Samenpflanzen, bekannt geworden. In dieser Schrift gibt er uns eine kurze Schilderung seiner Kulturversuche mit ihren Erfolgen und Mißerfolgen, woraus sich dann von selbst ergibt, welchen Weg der Kultivateur einzuschlagen hat. Auch in der Aufbewahrung des Samens gibt Heinricher bemerkenswerte Ratschläge. Die Kultur der parasitischen Samenpflanzen ist eine der schwierigsten mit, deshalb kann man diese Schrift nur warm begrüßen, gibt sie dem Kultivateur doch jetzt eine genaue Grundlage. Jeder Gärtner eines botanischen Gartens oder Schulgartens sollte sich in den Besitz dieser Schrift setzen; für diese Kreise hat sie ja der Verfasser hauptsächlich berechnet. Aber auch dem Privatgärtner, der diese interessanten und teilweise sehr schönen Pflanzen kultivieren möchte, kann die Schrift warm empfohlen werden. K. Fischer, Hamburg.

Von den Antillen zum fernen Westen. Reiseskizzen eines Naturforschers. Von Dr. **Franz Doflein**, a. o. Professor der Zoologie in München. Mit 87 Textabbildungen. 1900. Preis: 5 Mark.

Inhalt: Martinique. Die kleinen Antillen. Westindische Bergfahrten. St. Thomas. Im Fahrwasser des Kolumbus. Westindische Rassenprobleme. Die Tierwelt der kleinen Antillen. Momentbilder aus Mexiko. Ein amerikanisches Pompeji. Amerikanische Wüstenfahrten. Kalifornische Sommertage. Ein Chinesendorf in Kalifornien. Die Meeresfauna von Kalifornien. Bei den Holzfällern im kalifornischen Urwald. Das St. Clara-Tal. Der Kolumbiafluß und seine Fischereien. Der Yellowstone-Park und seine Tierwelt.

Bei der Spärlichkeit der deutschen Reiseliteratur über Westindien bietet dieses Werk ganz besonderes Interesse. Es gibt in vornehmer Ausstattung und textlicher Gediegenheit kenntnisreiche Schilderungen von Land und Leuten, von Flora und Fauna, von Natur und sozialen Zuständen in Westindien und Kalifornien und bietet außerordentlich viel Wissenswertes.

St. Galler Blätter 1901, Nr. 7:

Die Zahl der deutschen Reisebeschreibungen über die lockenden Inselwelten der Antillen ist nicht zu groß, deshalb ist das liebenswürdige Buch, das vorliegt, als eine wesentliche Bereicherung der populären Literatur über jene üppigen Tropengegenden warm zu begrüßen. In der Tat verdienen die anregend geschriebenen Reiseskizzen einem weiteren Publikum zugängig gemacht zu werden. Einzelne Kapitel sind wahre Kabinettstücke einer lebendigen, frischen Darstellungsart. Namentlich ansprechend sind auch die Partien, wo der gelehrte Autor als Mann vom Fache die wunderlichsten Anpassungen der oft recht absonderlich gestalteten Land- und Meerfauna an die eigentümlichen Daseinsbedingungen jener fernen Gebiete in anregendster Art deutet.

Frommann'sche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Elfte Reihe. Heft 5 K. Domin Tafel 25—30

Vegetationsbilder aus Java

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

 Inhalt der Elften Reihe, Heft 5: 



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1913

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Unter dem Namen **„Vegetationsbilder“** erscheint hier eine Sammlung von Lichtdrucken, die nach sorgfältig ausgewählten photographischen Vegetationsaufnahmen hergestellt sind. Verschiedenartige Pflanzenformationen und -genossenschaften möglichst aller Teile Erdoberfläche der in ihrer Eigenart zu erfassen, charakteristische Gewächse, welche der Vegetation ihrer Heimat ein besonderes Gepräge verleihen, und wichtige ausländische Kulturpflanzen in guter Darstellung wiederzugeben, ist die Aufgabe, welche die Herausgeber sich gestellt haben. Die Bilder sollen dem oft schmerzlich empfundenen Mangel an Demonstrationsmaterial für pflanzengeographische Vorlesungen jeder Art abhelfen; sie werden dem Geographen nicht minder willkommen sein als dem Botaniker und dürften auch in allen Kreisen, welche sich kolonialen Bestrebungen widmen, eine wohlwollende Aufnahme finden.

Um die weitere Durchführung des Planes zu ermöglichen, bitten wir alle Fachgenossen, die über geeignete Photographien — besonders eigene Aufnahmen — verfügen, Beiträge zu den „Vegetationsbildern“ liefern zu wollen. Eine weitere Anzahl von Heften sind uns bereits von verschiedenen Seiten freundlichst in Aussicht gestellt worden.

Die Herausgabe der Bilder erfolgt in Form von Heften zu je 6 Tafeln in Quartformat denen ein kurzer erläuternder Text beigefügt wird. Jedes Heft umfaßt nach geographischen oder botanischen Gesichtspunkten zusammengehörige Bilde und stellt eine selbständige Veröffentlichung des betreffenden Autors dar.

Der Preis für das Heft von 6 Tafeln ist auf 2 Mark 50 Pf. festgesetzt worden unter der Voraussetzung, daß alle Lieferungen einer Reihe bezogen werden. Einzelne Hefte werden mit 4 Mark berechnet. Abnehmer einer Reihe sind nicht zur Abnahme weiterer Reihen verpflichtet.

Inhalt der bisher erschienenen Hefte:

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Vegetationsbilder aus Java,

vorwiegend aus den Urwäldern der westjavanischen Vulkane.

Von

K. Domin.

Tafel 25.

Regenwälder des Vulkans Gedeh oberhalb von Tjibeurreum (ca. 1600 m)[1]. Auf den Bäumen treten zahlreiche Nester von Asplenium nidus hervor.

(Nach photographischer Aufnahme von K. DOMIN, 1909.)

Auf dem südöstlichen Abhange des Vulkans Gedeh wurde in einer Höhe von ungefähr 1400 m ein zu dem botanischen Garten in Buitenzorg gehörender Berggarten („Bergtuin") errichtet, an den sich ein prachtvoller, jungfräulicher Urwald anschließt. Dieser stellt eine Art von Staatsreserve dar und wird bereits seit Jahren botanisch

1) Vgl. dazu besonders die folgenden Quellen: 1. F. JUNGHUHN, Topographische und naturwissenschaftliche Reisen durch Java, Magdeburg 1845. — 2. Ders., Java, seine Gestalt, Pflanzendecke und innere Bauart, Bd. I. Nach der 2. Aufl. des holländischen Originals übersetzt von J. K. HASSKARL, Leipzig 1852. — 3. M. TREUB, Quelques observations sur la végétation de l'île de Java, Bull. Soc. Roy. Botan. Belgique, T. XXVI, 2e part. (1887), p. 182. — 4. G. HABERLANDT, Eine botanische Tropenreise, 1890. — 5. A. F. W. SCHIMPER, Die Gebirgswälder Javas, Forstl.-naturwissensch. Zeitschr., Jahrg. II (1893), p. 329 ff. — 6. J. MASSART, Un botaniste en Malaisie, Bull. Soc. Roy. Botan. Belgique, T. XXXIV (1895), p. 151 ff. — 7. G. KARSTEN, Vegetationsbilder aus dem Malayischen Archipel, KARSTEN-SCHENCK, Vegetationsbilder, I. Reihe, Heft 2 (1903). — 8. M. BÜSGEN, HJ. JENSEN und W. BUSSE, Vegetationsbilder aus Mittel- und Ost-Java, ibid. III. Reihe, Heft 3 (1905). — 9. A. ERNST, Die Besiedelung vulkanischen Bodens auf Java und Sumatra, ibid. VII. Reihe, Heft 1—2 (1909). — 10. Floristisch von Bedeutung sind nebst den Arbeiten JUNGHUHNS noch heute größere und kleinere Arbeiten zahlreicher älterer Autoren, wie BLUME, J. B. FISCHER, DE VRIESE, MIQUEL, HORSFIELD, BENNETT, ZOLLINGER, HASSKARL etc., sowie auch mehrere neuere hervorragende Werke und Beiträge (so von C. A. BACKER, S. H. KOORDERS, TH. VALETON, BERNARD, J. J. SMITH, RACIBORSKI, die „Icones Bogorienses", „Annal. Jard. Bot. Buitenzorg", verschiedene Publikationen des „Department van Landbow" etc. etc.).

erforscht[1]). Zwei Wege sowie zahlreiche Stege („Tarawas") durchkreuzen diesen äußerst artenreichen Urwald, in dem auch bereits mehrere eingehend studierte Bäume mit Etiketten versehen wurden. Mit zunehmender Höhe seinen Charakter natürlich stark verändernd, steigt der Urwald bis auf die höchste Spitze (3060 m) des erloschenen Vulkans Pángerango und zeichnet sich in dem außerordentlich feuchten Klima (der jährliche Niederschlag beträgt fast 5000 mm) in der Nähe von Tjibodas durch köstliche Epiphyten- und Lianenflora aus, obzwar daselbst zahlreiche Arten, welche die Urwälder der untersten Zone charakterisieren, bereits fehlen. Nicht nur die Kokos- und Arekapalme verschwinden bereits vor Sindanglaja, sondern auch der viel höher emporsteigenden *Arenga saccharifera*, sowie den zahlreichen Obstbäumen und dem Reis sagt das kältere Klima von Tjibodas nicht mehr zu.

Der Reichtum der den Urwaldbestand bildenden Baumarten ist staunenswert, und es ist überhaupt schwer, die prozentual häufigsten Arten anzugeben. Am mächtigsten präsentieren sich allerdings die berühmten Rasamalas (*Altingia excelsa*), deren weißliche, gerade Stämme sich im Urwalde wie Riesensäulen erheben und oft erst in einer Höhe von 25—30 m die ersten Zweige tragen. Die ziemlich kleine und lichte Krone entspricht allerdings den stolzen Stämmen nicht.

In dem Urwalde selbst fällt es schwer einzelne Etagen zu unterscheiden, da der Raum vom Boden bis zu den Gipfeln der Waldriesen, wenn auch sehr unregelmäßig, so doch mehr oder minder erfüllt ist, wozu besonders die allgegenwärtigen Lianen dadurch beitragen, daß sie bald zahlreiche Stämme in kühnen Bogen verbinden, bald wieder in dichten Guirlanden und Gehängen herabfallen. Es herrscht hier tatsächlich eine fast vollkommene Raumausfüllung oder ein wahrer „Horror vacui", wie es JUNGHUHN so zutreffend bezeichnet hat, oder wie HABERLANDT sich ausdrückt, daß der Vegetation der dreidimensionale Raum überhaupt zu eng zu sein scheint.

Die Gesamtphysiognomie des Urwaldes ist allerdings von jener der unteren Zone abweichend, was schon durch das Fehlen (oder doch seltene Vorkommen) von Bambusen und Rotangpalmen bedingt wird. Ebenso vermißt man auch die großen Palmen, besonders da sich die kleinen wenig geltend machen. Dort, wo der Urwald eher einem niedrigeren Dickicht gleicht, oder in der Nähe der Bäche erheben sich über die unruhige, zickzack gehende obere Linie die prachtvollen Wedelkronen der Baumfarne (besonders *Alsophila*) empor, deren schlanke, bis 15 m hohe Stämme zahlreiche Epiphyten oder auch Lianen tragen.

Im Unterwuchse sind besonders einige baumartige Kräuter auffallend, so *Musa* (kultivierte Bananen gedeihen in dieser Höhe nicht mehr), sowie einige Zingiberaceen, namentlich *Ammomum* und *Elettaria*, nebst einigen Riesenfarnen. Sehr häufig vertreten sind die *Angiopteris evecta* (besonders in der Varietät *Teysmanniana*), die üppige *Pteris quadriaurita* ebenso wie zierliche *Diplazium*-Arten mit meterlangen Wedeln, *Asplenium cuspidatum* etc. Auch die stattliche *Polygala venenosa* bevorzugt den ewigen Schatten des feuchten und dichten Urwaldes, während ihr Gattungsgenosse, die kleine, zierliche *P. filicaulis*, nicht nur in der unteren Region, sondern auch bei Tjibodas ein ziemlich

1) Vgl. besonders KOORDERS und VALETON, Bijdrage tot de kennis der boomsoorten op Java, Bd. I—XII, Batavia 1894—1910.

häufiges Unkraut ist. Die Urticaceen sind auf dem humosen Boden durch mehrere, bereits durch Form und Stellung der Blätter leicht zu unterscheidende *Elatostema*-Arten und durch *Pilea* vertreten, während *Laportea* kleine Bäumchen mit weißen Früchten bildet.

Durch prachtvoll blaue Früchte fallen die allerdings auch an den Blättern sofort zu erkennenden *Dianellas* auf. *Cyrtandra picta* trägt schöne weiße Blüten, während die Rubiacee *Nertera depressa* durch ihre langkriechenden, zarten Stengel und roten Beeren den Blick auf sich lenkt. Ebenso sind *Curculigo latifolia* mit unauffälligen gelben Blüten und recht charakteristischen Blättern, sowie *Piddingtonia montana*, ein kleiner Kriecher mit violetten Beeren, ziemlich häufig. Auch eine andere Lobeliacee, die *Lobelia caespitosa*, ist zerstreut, aber mehr an halboffenen Stellen aufzufinden. Sehr häufig ist *Sanicula europaea* (in einer von der europäischen kaum verschiedenen, als *Sanicula montana* bekannten Form), zu der sich stellenweise das *Nasturtium officinale* gesellt, welches besonders auf Sumpfstellen bei den Bächen kleine, fast geschlossene Bestände bildet und meist (aber nicht immer!) steril bleibt. Hie und da erblicken wir eine zarte, schön blühende *Impatiens*, *Begonia*, eine dickblättrige *Peperomia* oder einen Vertreter der Commelinaceen (*Pollia* etc.), zahlreiche Erdorchideen, einige Gräser (besonders Paniceen) und Cyperaceen (*Scleria*); *Ophioglossum* und *Helminthostachys* finden sich nur vereinzelt.

Unter den Bäumen sind besonders die *Ficus* reich vertreten und leicht erkennbar, allerdings in sehr verschiedenen Typen vorkommend. Teils sind es Sträucher (mitunter auch hemiepiphytisch), unter diesen fällt durch Blattpolymorphismus *F. heterophylla* auf, teils sind es Bäume, so z. B. der häufige, stets durch seine ausgeprägte Kauliflorie kenntliche *F. ribes*, oft aber auch Baumwürger, die schließlich sogar die riesige Rasamala, den Fürsten dieser Urwälder, wie sie Junghuhn nennt, erwürgen und ihren Platz einnehmen können. Unter den Würgern ist besonders *F. involucrata* häufig.

Viele Bäume sind durch Tafelwurzeln ausgezeichnet, so z. B. die mächtigen *Dysoxylum*, *Elaeocarpus*, einige *Ficus*-Arten etc. Von den Bäumen, denen man hier häufiger begegnet, wären zu nennen: *Quercus*-Arten, *Castanopsis javanica*, *Tungurrut*, *Vernonia arborea* var. *javanica* (für Compositen wirklich Riesenbäume), *Eugenia*, *Litsea*, *Sloanea*, *Astronia spectabilis*, *Podocarpus cupressina* (häufiger jedoch in höheren Lagen), *Turpinia*, *Tetranthera*, *Cedrella febrifuga*, *Saurauja* (auffallend durch Kauliflorie), *Nauclea*, *Platea*, *Symplocos*, *Mischocarpus*, *Rauwolfia javanica*, *Acer niveum*, *Schima Noronhae* etc. Von den Monocotylen zeigt sich mitunter (aber nicht besonders häufig) *Pandanus* sp. Kleinere, sehr charakteristische Bäumchen, mit wenigästigen Stämmen und großen Blättern bildend, treten einige Araliaceen auf, die sich oft schon den Sträuchern des Unterwuchses anschließen. Ebenso ist auch *Leea sambucina* mit ihren großen, reich gefiederten Blättern sehr auffallend. *Fagraea* bildet kleine Bäume, die sich gewöhnlich zuerst dadurch verraten, daß der Boden im Umkreise ihrer Krone mit einer Unmenge von Blüten weißer Farbe (mit einem Stich ins Gelbliche) bedeckt ist.

Unter den Sträuchern sind besonders Rubiaceen häufig: auf mehr offenen Stellen die herrlichen Mussaendas mit ihren blendend weißen, petaloiden Kelchblättern. Auch einige Melastomaceen sind vorhanden, so z. B. das *Anplectrum glaucum* (= *Dissochaeta cyanocarpa*).

Die Lianen sind äußerst häufig und bilden ein wahres Flechtwerk mit ihren zahllosen wirr durcheinander gehenden Tauen und Strängen, die dort, wo sie belaubt sind, den ganzen Raum ausfüllen. Sie sind jedoch schwer zu unterscheiden, da das Auge oft nur ihre Stämme erblickt. Von den krautigen Lianen ist das *Polygonum chinense* (in mehreren, recht auffallenden Formen) nicht selten, es bevorzugt aber offenere Stellen, während die *Rubia cordifolia* auch im tiefen Schatten gut gedeiht. *Luvunga eleutherandra* ist ebenfalls eine ziemlich häufig auftretende Liane, welche durch ihre Hakenzweige und die stark ausgeprägte Blattdimorphie auffällt. Die rankenden *Smilax*-Arten gehören stattlichen Lianen an, und ihre dünnen, oft stacheligen Stämme sind leicht erkennbar. Holzige Stämme bilden besonders *Vitis*- und *Cissus*-Arten, auch *Embelia* etc. *Bauhinia* sind ebenfalls recht mächtige Lianen, die sogenannte „Affentreppen" bildenden Arten jedoch habe ich hier selbst nicht gesehen. Die merkwürdige *Nepenthes melamphora* bevorzugt feuchte, schattige Stellen. Von Farnen sind besonders *Oleandra musifolia, Gleichenia* und *Lygodium* zu den Lianen zu rechnen.

Araceen sind sehr häufig vorhanden; manche derselben wachsen zunächst als Lianen, dann als Epiphyten.

Außerordentlich reich ist das Epiphytenleben [1]), von den kleinsten, mikroskopischen Formen bis zu Bäumen. Farne spielen dabei allerdings die wichtigste Rolle, darunter eine reiche Auswahl der Hymenophyllaceen, von denen die kleinsten auf den ersten Blick von Lebermoosen schwierig zu unterscheiden sind, während die großen mit ihren meterlangen Rhizomen hoch auf den Stämmen emporkriechen und große, aber zarte Wedel tragen.

Sonst wären noch von den Farnpflanzen zu erwähnen: *Davallia*-Arten, deren dicke, dichtbeschuppte, langkriechende Rhizome, sowie die mehr oder minder dreieckigen, ziemlich derben Wedel sehr charakteristisch sind; der mächtige und äußerst häufige Vogelnestfarn (*Asplenium nidus*), die bandförmige *Vittaria*, das merkwürdige *Ophioglossum pendulum*, eine Auswahl herrlicher *Lycopodium*-Arten etc. etc. Großen Artenreichtum entfalten auch die form- und farbenprächtigen Orchideen. Ebenso herrscht große Mannigfaltigkeit unter den allgegenwärtigen epiphytischen Moosen, von denen einige in langen Stricken von den Baumzweigen herabhängen. Sehr häufig sind gleichfalls epiphytische Lichenen, welche lebende Blätter mit bunten Ornamenten schmücken; interessante Hymenolichenen sind noch in einer Höhe von 2500 m anzutreffen.

1) Vgl. hierzu auch: K. GOEBEL, Ueber epiphytische Farne und Muscineen, Annal. Jard. Bot. Buitenzorg, Bd. VII (1887), S. 1 ff. — F. A. C. WENT, Ueber Haft- und Nährwurzeln bei Kletterpflanzen und Epiphyten, ebenda Bd. XII (1894), S. 1 ff. — G. KARSTEN, Morphologische und biologische Untersuchungen über einige Epiphytenformen der Molukken, ebenda Bd. XII (1895), S. 117 ff.



Regenwälder des Vulkans Gedeh oberhalb von Tjibeurreum
mit zahlreichen Nestern von Asplenium nidus.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Nach photogr. Aufnahme von K. Domin, 1909. Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



Tafel 26, 27 und 28.

Tafel 26. **Regenwald in der Schlucht des Vulkans Salak.**
Tafel 27. **Regenwald der oberen Bergregion (ca. 1800 m) am Abhange des Gedeh-Gebirges.**
Tafel 28. **Nebelwald oberhalb Kandang Badak (ca. 2450 m).**

(Nach photographischen Aufnahmen von K. DOMIN, 1909.)

Die Waldvegetation der javanischen Gebirge wurde in ihren Hauptzügen bereits von JUNGHUHN richtig erkannt, und wir finden sie in seinen klassischen Werken vortrefflich geschildert. Außerdem ist es A. F. W. SCHIMPER[1]), dem wir eine allgemeine phytogeographische Skizze der Gebirgswälder Javas verdanken, in welcher er in kurzer Uebersicht die drei bereits von JUNGHUHN richtig unterschiedenen Waldregionen (1. die Wälder der Regenregion, 2000—5000′; 2. die Wälder der Wolkenregion, 5000—8000′; 3. die Gipfelwälder oberhalb 8000′) charakterisiert. Die horizontale Gliederung tritt indessen nur in dem durch eine ausgeprägte Trockenheit gekennzeichneten Osten der Insel hervor, während in Westjava mit seinem ewig feuchten Klima die einzelnen Regionen oft unmerklich ineinander übergehen, wie dies gerade auf dem Gedeh-Gebirge gut wahrnehmbar ist.

Die drei Ansichten veranschaulichen die erwähnten drei Regionen, und zwar sind es:

1. Ein Blick auf den prächtigen Urwald der unteren Bergregion des Vulkans Salak, wo durch das Gewirre der Lianen mit ihren alles umschlingenden Tauen und Stricken und durch den Reichtum der Epiphyten eine fast vollständige Raumausfüllung bedingt erscheint. Diese Region ist es auch, in welcher wir auf Java den höchsten Bäumen begegnen und wo der Waldbestand eine fast unglaubliche Artenzahl auf beschränktem Raume aufweist. Die wichtigsten Familien und Gattungen wurden schon von JUNGHUHN und SCHIMPER aufgezählt[2]).

---

1) Siehe Tafel 25 Anm. S. 1.

2) Einen botanischen Ausflug auf den Vulkan Salak hat JUNGHUHN bereits in Tydschrift voor Neerlands Indie, Bd. I, p. 486—507 (Batavia 1839) geschildert.

2. Ein Interieur des Regenwaldes der oberen Bergregion auf dem Abhange des Gedeh, in der Höhe von etwa 1800 m. — Der Urwald ist meist etwas weniger dicht, aber zahlreiche Lianen (darunter besonders *Cissus*- und *Vitis*-Arten) verbinden in kühnen Bogen die Stämme und durchflechten den Raum mit eleganten Schlingen. Aber auch dieser Region fehlt es noch nicht an einzelnen Riesenbäumen, von denen sich vor allem die mächtigen Stämme von *Podocarpus cupressina* geltend machen; außerdem sind hauptsächlich verschiedene Vertreter aus den Familien der Amentaceen sowie der Lauraceen vorhanden. Von den Epiphyten herrschen bereits kleinere Farne und Moose vor. Das oberhalb Tjibeureum noch tonangebende *Asplenium nidus* wird allmählich seltener, und 2000 m bildet hier ungefähr seine obere Grenze.

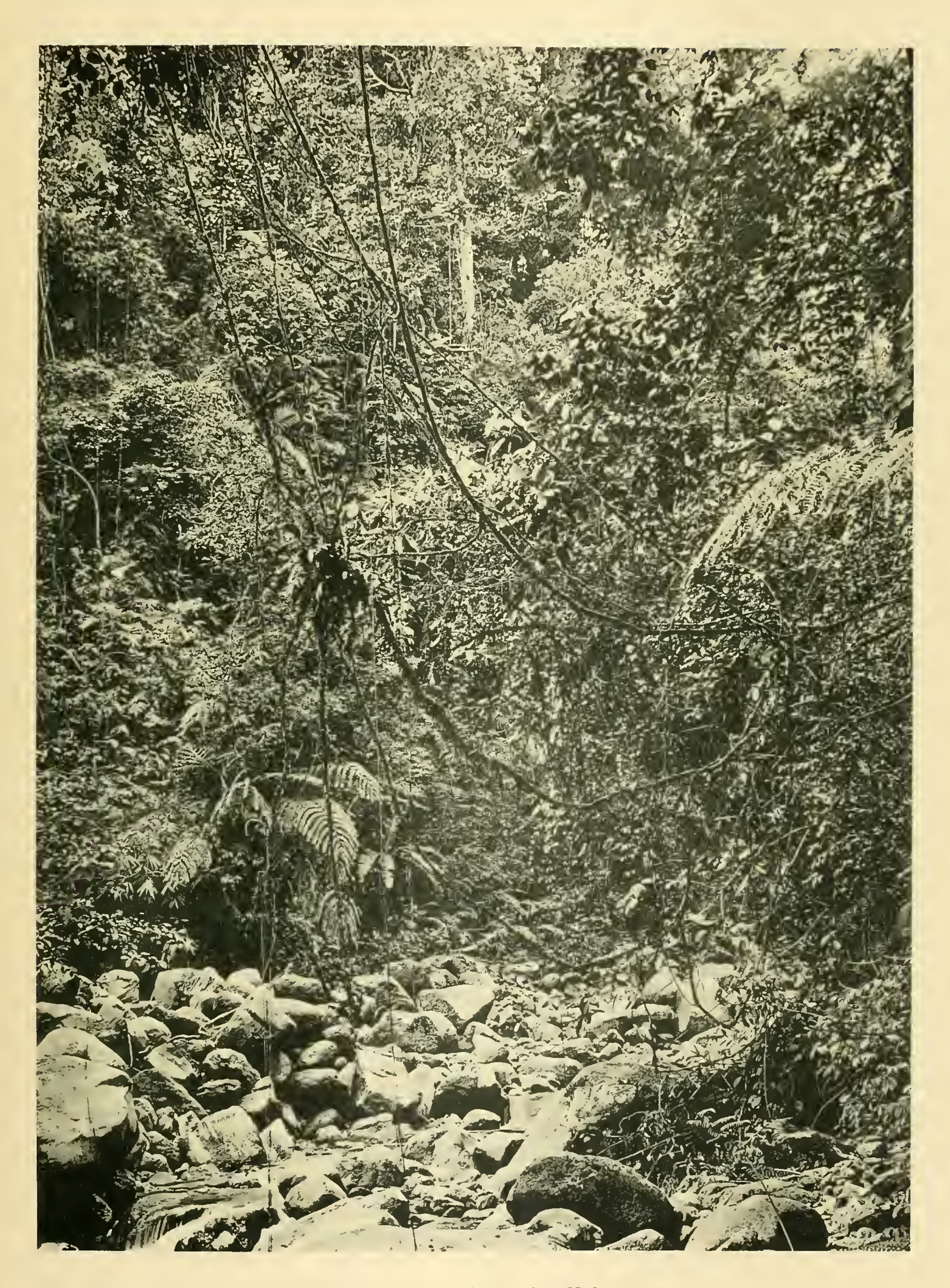
3. Der Nebelwald oberhalb Kandang Badak weist wieder vollständig verschiedenen Charakter auf. Der Waldbestand ist niedrig, aber dicht, holzige Lianen und große Bäume fehlen und sind ersetzt durch zahlreiche Sträucher und Baumsträucher, denen sich nur hie und da ein mittelmäßig großer Baum zugesellt. Von den Epiphyten überwiegen besonders Moose, welche nicht nur die Aeste und Stämme, sondern auch den holprigen Boden überziehen, sowie auch Flechten, unter denen sich besonders die von den Bäumen in Menge herabhängenden Usneen bemerkbar machen. Auch kleinere Farne sind in einer Unzahl von Formen vertreten.

Im Vordergrunde des Bildes sehen wir einen verkrüppelten, aber ausnahmsweise mächtigen Baum, der ganz mit schwellenden Moospolstern bedeckt ist, in denen auch zahlreiche Farne (so besonders *Polypodium, Grammitis,* Hymenophyllaceen) sowie die durch ihre eleganten, lang herabhängenden Zweige leicht kenntliche und zarte *Nertera depressa* ihr Heim aufgeschlagen haben. Auch ein mächtiges, hemiepiphytisches[1]) *Heptapleurum* mit verschiedenartig gekrümmten Aesten erwählte sich diesen Wohnplatz.

Der Waldbestand wird an und für sich besonders durch *Vaccinium, Leptospermum,* Araliaceen, *Rhododendron, Eurya, Myrsine, Ardisia, Symplocos* etc. gebildet.

---

1) F. A. C. WENT, Ueber Kraft- und Nährwurzeln bei Kletterpflanzen und Epiphyten (Annal. Jard. Bot. Buitenzorg, Bd. XII, 1894, p. 65), hat die Epiphyten bekannterweise folgendermaßen eingeteilt: „Die Epiphyten habe ich unterschieden in wahre Epiphyten, welche ihre anorganische Nahrung nur der Luft und dem Luftstaube, der auf Baumrinden usw. sich angehäuft, entnehmen, und Hemi- oder Halbepiphyten, welche zwar in ihren ersten Entwickelungsstadien auf dieselbe Art und Weise leben, aber später Nährwurzeln bilden, worauf sie sich also genau so wie die terrestren Pflanzen ernähren."



Regenwald in der Schlucht des Vulkans Salak.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Nach photogr. Aufnahme von K. Domin, 1909. Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



Auch *Alsophila* und *Cyathea* verirren sich noch vereinzelt in diese Höhe. Im Unterwuchse bemerkt man auch die sonderlichen *Balanophorae*. Lianen sind, wie bereits erwähnt, ziemlich selten, besonders die holzigen tragen kaum etwas zur Physiognomie bei. Hie und da bemerkt man einen *Rubus*-Strauch oder eine *Kadsura*; es kommt hier auch eine merkwürdige emporkletternde Gentianacee, die *Crawfurdia Blumei*, vor. Außerdem sind die Lianen durch die häufige *Clematis Lechenaultiana* vertreten. Auch üppige *Gleicheniae* und das herrliche, an *Selaginella* erinnernde *Lycopodium volubile* und die kletternde Campanulacee *Campanumoea javanica* (= *Codonopsis javanica*) fallen ins Auge.

In dieser Höhe bemerkt man überdies an geeigneten Stellen (meist an offenen oder halboffenen Plätzen, nur ausnahmsweise im Schatten des jungfräulichen Nebelwaldes) ein sehr fremdartiges Florenelement, dem ausschließlich Kräuter und Stauden angehören, welche auf dem ostindischen Hochgebirge und zum Teil in der Gipfelregion der malayisch-papuanischen Zone wie auch in der europäischen Flora Verwandte aufweisen. Manche unter ihnen sind von ihren europäischen Schwesterarten habituell kaum zu unterscheiden. Zu diesem Elemente, welches Engler [1]) für sekundär hält, gehören z. B. folgende von mir bei Kandang Badak gesammelte Arten: *Ranunculus javanicus*, *Ranunculus diffusus*, *Lysimachia uliginosa*, *Viola pilosa*, *Valeriana javanica*, *Carex virgata*, *Carex hypsophila*, *Sanicula europaea* forma *montana*, *Plantago Hasskarlii*, *Lycopodium serratum*, die Cruciferen *Cardamine javanica* (= *Pteroneurum javanicum*) und *Nasturtium officinale*, krautige Rubiaceen etc. [2]).

Die auf die Gipfelregion von Pangerango beschränkte *Primula imperialis* ist in dieser Höhe noch nicht anzutreffen, ich fand sie jedoch beim Abstiege nach Tjibodas auf einem kleinen Fleck in der Nähe eines Baches in der Höhe von

---

1) Engler (Versuch Entwickelungsgeschichte, Bd. II, 1882, S. 128) äußert sich darüber: „Da die Vulkane Javas nicht einer zusammenhängenden Gebirgskette angehören und nahe Verwandte in den tieferen Regionen fehlen, so ist auch hier unzweifelhaft, daß die Samen ihrer gleich oder nur ähnlich aussehenden Vorfahren von Winden oder Vögeln transportiert wurden.“

Dazu wäre zu bemerken, daß die oben genannten Pflanzenarten in der Tat sekundäre Standorte bevorzugen, so z. B. in der Nähe der Hütte selbst sehr zahlreich auftreten und sich auch sonst hauptsächlich auf die nächste Umgebung der Pfade und Wege beschränken. Diese Vorliebe zeigt sich selbst bei der berühmten *Primula imperialis*.

2) Außerdem fand ich bei Kandang Badak z. B. auch Vertreter der Gattungen *Rumex*, *Poa* (*Poa annua*), *Stellaria*, *Aster*, *Rosa* (aff. *canina*), *Eupatorium* nebst zahlreichen anderen Unkräutern.

ungefähr nur 2100 m in zahlreichen sterilen und knospentragenden Individuen; meines Wissens wurde sie vordem niemals in so tiefen Lagen angetroffen. Auch die Gentianaceen *Sweertia javanica* und die winzige *Gentiana quadrifaria* steigen nur sehr selten von der obersten Gipfelregion herab.



Regenwald der oberen Bergregion (ca. 1800 m) am Abhange des Gedeh-Gebirges.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Nach photogr. Aufnahme von K. Domin, 1909. Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.





Nebelwald oberhalb Kandang Badak (ca. 2450 m).

Nach photogr. Aufnahme von K. Domin, 1909. *Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 29a.

Ein stattliches Exemplar des Vogelnestfarnes (Asplenium nidus L.) in dem Urwalde oberhalb Tjibodas (ca. 1600 m) auf dem Abhange des Gedeh-Gebirges.

(Nach photographischer Aufnahme von K. Domin, 1909.)

Unter den Farnen findet sich eine außerordentlich große Anzahl von Epiphyten und zwar von den kleinsten, auf den ersten Blick von manchen mit ihnen wachsenden Lebermoosen kaum zu unterscheidenden Formen bis zu jenen Riesenformen, deren Wedel mehrere Meter lang werden oder deren am Stamme emporkriechende Rhizome eine noch viel bedeutendere Länge erreichen. Viele Farne, die gewöhnlich des Waldhumus bedürfen, wachsen auch als Gelegenheitsepiphyten an Stämmen und Aesten der Bäume, und umgekehrt wieder findet man unter sehr günstigen Standortsverhältnissen, so besonders auf feuchten Felsen oder im reichsten Humus in der Nähe von Bächen viele ausgesprochene Epiphyten, wie *Drynaria*-Arten, *Asplenium nidus* etc. als Bodenpflanzen wachsend.

Von den epiphytischen Farnen sind besonders einige humussammelnde, Nester bildende Arten beachtenswert, so z. B. das wohlbekannte *Polypodium dilatatum* Wall. (neuerdings von C. Christensen in *P. euryphyllum* umgetauft, welche Neubenennung mir aber unnötig erscheint) und das in der ganzen paläotropischen Zone verbreitete *Asplenium nidus* L. (= *Neottopteris Nidus* J. Sm., *Thamnopteris Nidus* Presl, *Neottopteris vulgaris* J. Sm., *Asplenium australasicum* Hook. etc.).

Diese letztere stattliche Art bildet Nester von bedeutendem, bis 5 m messendem Durchmesser, indem ihre zahlreichen, zungenförmigen, bis über 2 m langen Wedel eine dichte Rosette formen, eine Art grünen Trichters oder Nestes (daher der sehr zutreffende Name „Vogelnestfarn"), in dessen Mitte sich durch das Ansammeln von alten, vermodernden Blättern, toten Insekten, angewehtem Staube und Sande sowie von Vogeldünger eine ziemlich dicke Humusschicht bildet, die auch begreiflicherweise viel Wasser aufhält. In dieses durch die dicht zusammenschließenden Wedel geschützte Zentrum wachsen dann die Wurzeln des Vogelnestfarnes hinein und finden daselbst reichliche Ernährung sowie Wasser in genügender Menge. Auch die Endknospe und die jungen, noch eingerollten Wedel, die sich durch die sie bedeckende Humusschicht erst zum Licht hindurcharbeiten müssen, sind durch letztere sehr zweckmäßig geschützt, besonders vor der Gefahr des Austrocknens. Auf diese Weise erklärt es sich, wie es möglich wird, daß dieser Farn solche Dimensionen erreichen kann.

In der humusreichen Mitte dieser trichterförmigen Nester siedeln sich mitunter auch kleinere oder größere Epiphyten an; in Westjava konnte ich sogar kleine Sträucher aus solchen Nestern hervorwachsend beobachten.

Merkwürdig ist es, daß sich diese kolossalen Nester auch auf dünnen Tauen von Lianen, ja selbst auf glatten Palmstämmen ansiedeln können, was übrigens nicht gar zu selten ist.

MASSART[1]) äußert sich über diesen Farn folgenderweise: „Quand la feuille meurt, sa portion proximale persiste, et toutes ces bases de feuilles retiennent des quantités considérables d'humus. — Après que les feuilles vivantes eussent été enlévées, la motte brune — formée par la tige de la Fougère, ses racines et ses bases foliaires, le tout entouré d'humus gorgé d'eau — pesait au moins ving-cingt kilos."

In Yarraba in Nordost-Queensland erzählte mir ein alter Häuptling, bekannt als „King John", daß die jungen Blätter dieses Farnes seinerzeit von den Schwarzen gegessen wurden. Dies ist bereits von manchen Inseln der Südsee bekannt, von dem Festlande Australiens aber bisher nicht. So sagt z. B. J. H. MAIDEN[2]): „The curled young tip of the frond is cooked in cocoanut milk and eaten. It is the „Laumapapa" of Samoa. Our omnivorous Australian blacks do not appear to have used this fern for food."

1) J. MASSART, Un botaniste en Malaisie, l. c. p. 224.

2) J. H. MAIDEN, The botany of Funafuti, Ellice Group, in Proc. Linn. Soc. New South Wales, 1904, p. 553.

Tafel 29b.

Drymoglossum heterophyllum (L.) C. CHRISTENS. auf dem Stamme des als Schattenpflanze angepflanzten Dadap (Erythrina lithosperma BL. var. inermis [MIG.] BOERLAGE) hoch emporkletternd.

(Aufgenommen 1909 von K. DOMIN in der Teeplantage von Soember-Sari am Abhange des Semeroe, Ostjava.)

Es gibt unter den Farnen wohl keinen anderen Epiphyten, dessen Verbreitung auf Java und auch sonst in dem Malayischen Archipel eine so große wäre wie die der oben genannten Art, welche zwar fast allgemein unter dem Namen *Drymoglossum piloselloides* PRESL (Tentam. Pterid., p. 227, tab. 10, fig. 5, 6, Prag 1836) bekannt ist, aber nach dem Prioritätsprinzipe als *D. heterophyllum* C. CHRISTENS. (Index Filicum, 1906, p. 246) zu bezeichnen ist, da bereits LINNÉ diese merkwürdige Art in Spec. Plant., Vol. II (1753), p. 1067 als *Acrostichum heterophyllum* beschrieben und sie erst in der zweiten Auflage desselben Werkes vom Jahre 1763 als *Pteris piloselloides* bezeichnet hat.

Diese Art, deren Verbreitung sich fast auf das ganze tropische Asien erstreckt, ist wie alle übrigen Arten der Gattung *Drymoglossum* durch ausgeprägte Blattdimorphie ausgezeichnet, indem die fertilen Wedel stets viel länger und schmäler sind als die sterilen. Ihre Rhizone kriechen meterlang auf Baumstämmen und sind mit zahlreichen dichten, rundlichen, mehr oder minder eingerissenen Rhizomschuppen bekleidet.

Die gliederig abfallenden Wedel sind fleischig, so daß diese Art den Blattsucculenten zuzurechnen ist; sie ist auch dem epiphytischen Leben selbst auf sehr exponierten Stellen vorzüglich angepaßt. Ja gerade auf solchen Stellen, wo die meisten Epiphyten der Urwälder der starken Insolation und Trockenheit wegen ihr Dasein nicht behaupten können, gedeiht dieser Farn am besten und verbreitet sich rasch, eine unglaubliche Lebenszähigkeit zeigend, so daß man ihn mit Recht als ein lästiges, nicht so leicht auszurottendes Unkraut bezeichnen kann.

Wie bekannt ist der größte Teil Javas mit Dorfwäldchen (Kampongs) sowie mit verschiedenen Kulturen der Eingeborenen und Plantagen der Holländer bedeckt, wodurch die ehemaligen, weit ausgebreiteten Urwälder stark gelichtet wurden, was eben zu einer so ausnehmend weiten Verbreitung dieses Farnes beitrug; man findet ihn in mancher Gegend sogar fast auf jedem Baume, selbst in Gärten und Parkanlagen.

Der Typus der Farne ist allerdings in dieser merkwürdigen Art stark abgeändert, doch findet man Analogien auch unter anderen Farnen, so besonders bei mehreren Vertretern der Gattung *Niphobolus* (= *Cyclophorus*), welche GIESENHAGEN monographisch bearbeitet hat. Sonst sind es z. B. einige Asclepiadaceen (*Dischidia*- und *Hoya*-Arten) sowie auch etliche Orchideen, welche ähnliche Anpassungen zeigen.

Die sterilen Wedel von *Drymoglossum heterophyllum* sind meist rundlich oder mitunter länglich, fast sitzend, sehr fleischig, ungefähr 1 1/2—5 cm lang, ganzrandig, an der Basis abgestutzt oder keilförmig verschmälert. Die Nervatur ist der fleischigen Textur wegen unsichtbar; die Seitennerven sind anastomosierend mit freien Endchen in den Maschen. Die fertilen Wedel sind dagegen bis doppelt so lang, deutlich gestielt (die Stiele bis 2 cm lang) und verhältnismäßig schmäler. Die Sori bilden eine nahezu

randständige Reihe und füllen bei den schmalblättrigen Formen fast die ganze Wedelunterseite aus.

Interessant ist es, daß die Wedel, die ziemlich flach sind, zur Zeit großer Trockenheit, wie sie z. B. in Ostjava während des Ostmonsuns eintritt, stärker nach unten eingebogen sind und somit viel schmäler zu sein scheinen. Eine ähnliche Erscheinung hat GIESENHAGEN auch bei einigen *Cyclophorus*-Arten beobachtet[1]).

Außer der genannten Art ist die Gattung *Drymoglossum* im tropischen Asien noch durch das verwandte *D. carnosum* J. SM., welches auf Amboina, Philippinen, Formosa und in Nordindien heimisch ist, und weiterhin durch zwei Arten vertreten, welche durch ganzrandige, pfriemenförmige Rhizomschuppen charakterisiert sind, und zwar sind dies das *D. rigidum* HOOK. von Borneo und *D. novo-guineae* CHRIST von Neu-Guinea.

Betreffs der Anpassung von *D. heterophyllum* äußert sich HABERLANDT folgenderweise[2]): „Auf dünnen, langen Stengeln, welche sich dicht an die Baumrinde anschmiegen und mittels eines braunen Wurzelfilzes feststehen, sitzen dicht gedrängt die kleinen dickfleischigen Blätter, welche bei ersterer Art die Größe und Form einer kleinen Münze besitzen. Die vom Gewohnten so gänzlich abweichende Form dieser Farnblätter ist als ein Ergebnis weitgehender Anpassung an die epiphytische Lebensweise aufzufassen, wobei es sich hauptsächlich darum gehandelt hat, ein gegen Austrocknung widerstandsfähiges Organ zu erzielen. Tatsächlich kommen diese beiden Farne (d. h. *D. nummularifolium* und *piloselloides*) an den trockensten, dem Sonnenbrande am meisten ausgesetzten Stellen freistehender Baumstämme und Aeste vor, wohin ihnen kein anderer Epiphyt zu folgen vermag. Die Kleinheit der Blätter entspricht einer weitgehenden Reduktion ihrer transpirierenden Oberfläche, und ihre fleischige Konsistenz bedeutet die reiche Ausbildung von „Wassergewebe", welches bei jedem Regengusse frisch mit Wasser gefüllt werden kann. Nur langsam entweicht bei eintretender Trockenheit das aufgespeicherte Wasser durch Transpiration, so daß die Ernährungstätigkeit der Blätter nicht gleich unterbrochen zu werden braucht. Sind nach einer längeren Trockenperiode die Blätter verschrumpft und nahezu gänzlich vertrocknet, so sind sie deshalb nicht zugrunde gegangen. Wenn es endlich zu regnen beginnt, so leben sie wiederum auf und füllen sich neuerdings prall mit Wasser. Diese Widerstandsfähigkeit gegen die schädliche Wirkung weitgehenden Wasserverlustes, welche bei unseren Epiphyten, den Algen, Flechten und Moosen, beinahe das einzige Schutzmittel gegen den Tod durch Vertrocknen darstellt, ist auch bei verschiedenen anderen epiphytischen Farnen sehr ausgeprägt. Bei den genannten *Drymoglossum*-Arten erstreckt sie sich eigentümlicherweise auch auf die Wurzeln und die Wurzelhaare. Nach meinen Beobachtungen zieht sich nämlich das Protoplasma des vertrocknenden Wurzelhaares samt dem Zellkern in den Basalteil des Haares zurück, wo es durch eine neuentstehende Wand von dem verdorrenden Teile abgegrenzt wird. Letzterer löst sich dann ab, und die so entstandene Wurzelhaaranlage harrt nun des belebenden Wassertropfens, um alsbald zu einem neuen Haare auszuwachsen. So bedeckt sich eine scheinbar ganz abgestorbene Wurzel in wenigen Stunden mit einem ganzen Pelze von neuen, oder besser gesagt, verjüngten Wurzelhaaren."

1) Vgl. GIESENHAGEN, Die Farngattung *Niphobolus* (1901), S. 36.

2) HABERLANDT, Eine botanische Tropenreise, S. 164—165.



a) Asplenium nidus
in dem Urwalde oberhalb Tjibodas.

b) Drymoglossum heterophyllum
auf dem Stamme des als Schattenpflanze angepflanzten Dadap
in der Teeplantage von Soember-Sari.

Nach photogr. Aufnahme von K. Domin, 1909 — Verlag von *Gustav Fischer in Jena.* — Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 30.

Alsophila glauca J. SM. in der Schlucht des Vulkans Salak (Westjava).

(Nach photographischer Aufnahme von K. DOMIN 1909.)

Alsophila glauca J. SM., Journ. of Bot., Vol. III (1841), p. 419 (= *Chnoophora glauca* BL., Enumer., 1828, p. 243; *Alsophila contaminans* WALL., List, 1829, p. 64), ist ein stattlicher Baumfarn, dessen schlanke Stämme auf Java unter günstigen Bedingungen eine Höhe bis von 20 m erreichen können. Die Heimat dieser *Alsophila* ist das tropische Asien, und gehört diese daselbst mit *A. latebrosa* und *A. glabra* zu den weitest verbreiteten Arten, während die Mehrzahl der Arten aus der Familie der Cyatheaceen meist eine beschränkte Area bewohnt.

Auf Java ist diese herrliche *Alsophila* der häufigste Baumfarn und dies nicht nur in höheren Lagen, sondern besonders in den feuchten Schluchten und Tälern der niederen Bergregion, wo er oft in der Nähe von Bächen massenhaft vorkommt, stellenweise ganze Wäldchen bildend.

Es ist dies vorwiegend ein westmalayischer Typus, dessen Area sich allerdings auch bis nach Nordindien (östlicher Himalaya) und ostwärts nach Neu-Guinea und den Philippinen erstreckt.

Diese Art, deren Wedel oft bis über 3 m lang werden, ist stets dadurch charakterisiert, daß die Fiedern, welche lederige Textur aufweisen, unterseits deutlich blaubereift sind und ihre Wedelstiele und Rachis stets mehr oder minder mit kurzen Stacheln besetzt sind. Die meist mehr dem Mittelnervchen als dem Rande genäherten Sori sind zusammenfließend.

Die Art ist außerordentlich variabel, was ja bei ihrer weiten Verbreitung nicht wundernimmt. Ueber ihre Varietäten vgl. z. B. das Buch von ALDERWERELT VAN ROSENBURGH[1]).

---

1) V. ALDERWERELT VAN ROSENBURGH, Malayan Ferns, p. 41—42.

Karsten[1]) äußert sich über *A. glauca* folgenderweise: „Diese *Alsophila* ist der häufigste Baumfarn Javas und findet sich besonders gern am Waldrande wie in den feuchten Talschluchten, wo sie die Abhänge oft mit ganzen Farnwäldern bekleidet[2])".

Links auf dem Bilde kommt eine *Hemitelia* zum Vorschein.

---

1) G. Karsten, Vegetationsbilder, l. c.

2) Vgl. außerdem: Christ, Farnkräuter der Erde, 1897, S. 327. — Ders., Die Geographie der Farne (an mehreren Stellen), 1910. — Raciborski, Pteridophyten von Buitenzorg, 1898.



Alsophila glauca in der Schlucht des Vulkans Salak. Links eine Hemitelia.

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

Nach photogr. Aufnahme von K. Domin, 1909. Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Inhalt der Elften Reihe, Heft 6 und 7:

M. Rikli und Eduard Rübel,
Vegetationsbilder aus dem westlichen Kaukasus.



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1913

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Unter dem Namen **„Vegetationsbilder“** erscheint hier eine Sammlung von Lichtdrucken, die nach sorgfältig ausgewählten photographischen Vegetationsaufnahmen hergestellt sind. Verschiedenartige Pflanzenformationen und -genossenschaften möglichst aller Teile der Erdoberfläche in ihrer Eigenart zu erfassen, charakteristische Gewächse, welche der Vegetation ihrer Heimat ein besonderes Gepräge verleihen, und wichtige ausländische Kulturpflanzen in guter Darstellung wiederzugeben, ist die Aufgabe, welche die Herausgeber sich gestellt haben. Die Bilder sollen dem oft schmerzlich empfundenen Mangel an Demonstrationsmaterial für pflanzengeographische Vorlesungen jeder Art abhelfen; sie werden dem Geographen nicht minder willkommen sein als dem Botaniker und dürften auch in allen Kreisen, welche sich kolonialen Bestrebungen widmen, eine wohlwollende Aufnahme finden.

Um die weitere Durchführung des Planes zu ermöglichen, bitten wir alle Fachgenossen, die über geeignete Photographien — besonders eigene Aufnahmen — verfügen, Beiträge zu den „Vegetationsbildern“ liefern zu wollen. Eine weitere Anzahl von Heften sind uns bereits von verschiedenen Seiten freundlichst in Aussicht gestellt worden.

Die Herausgabe der Bilder erfolgt in Form von Heften zu je 6 Tafeln in Quartformat denen ein kurzer erläuternder Text beigefügt wird. Jedes Heft umfaßt nach geographischen oder botanischen Gesichtspunkten zusammengehörige Bilder und stellt eine selbständige Veröffentlichung des betreffenden Autors dar.

Der Preis für das Heft von 6 Tafeln ist auf 2 Mark 50 Pf. festgesetzt worden unter der Voraussetzung, daß alle Lieferungen einer Reihe bezogen werden. Einzelne Hefte werden mit 4 Mark berechnet. Abnehmer einer Reihe sind nicht zur Abnahme weiterer Reihen verpflichtet.

Inhalt der bisher erschienenen Hefte:

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Vegetationsbilder. Elfte Reihe, Heft 6 und 7.

Vegetationsbilder aus dem westlichen Kaukasus.

(Urwälder, Hochstaudenfluren, Alpenmatten.)

Von

Prof. Dr. M. Rikli und **Dr. Eduard Rübel**

in Zürich[1]).

Am Ostufer des Schwarzen Meeres liegt die sagenumwobene Kolchis. Im Norden wird diese Landschaft von der südlichen Abdachung des westlichen Kaukasus, im Osten vom Ssuramgebirge, im Süden von den pontischen Alpen und der adscharo-imeretischen Wasserscheide begrenzt. Infolge der reichlichen Niederschläge beanspruchen die Kolchis und das am Südufer der Kaspisee gelegene Talysch unter allen Kaukasusländern eine ausgesprochene Sonderstellung. Ueberall wird sonst der Kaukasus, diese gewaltige Gebirgsmauer an der Grenze von Europa und Asien, von ausgedehnten, vielfach völlig baumlosen Steppen umgeben, einzig Kolchis und Talysch erfreuen sich eines geradezu idealen Waldklimas. In beiden Gebieten wird das Vegetationsbild von artenreichen, überaus üppigen Mischwaldungen bestimmt. J. S. Medwedew schreibt: „Man kann ohne Uebertreibung sagen, daß das ganze Westtranskaukasien einen ununterbrochenen Wald vorstellt, der nur stellenweise von Menschenhand gelichtet und ausgerodet ist.“

Beifolgend die mittleren jährlichen Regenhöhen einiger Küstenorte: Ssuchum-Kalé 1218,1 mm, Kutais 1343,1 mm, Poti, 1585,1 mm, Redut-Kalé, 1605,8 mm,

1) Einleitung, sowie Abschnitt I und IV von M. Rikli, Abschnitt II und III von Ed. Rübel.

Ssotschi 2041,8 mm und Batum 2356,6 mm. Mit Sicherheit ist aber anzunehmen, daß die dem Hochgebirge näher gerückten mittleren und oberen Teile der kolchischen Waldtäler höhere Werte aufweisen. Leider gibt es in diesen Gegenden keine meteorologischen Stationen.

Von dieser bevorzugten Stellung ist auszunehmen der äußerste nordwestliche Uferstreifen Transkaukasiens. Noworossiisk hat nur eine jährliche Regenhöhe von 718,2 mm. Die Berge sind hier noch zu niedrig, um erfolgreich als Wasserdampfkondensatoren wirken zu können. Mit dem fortschreitend höher werdenden Gebirge ist aber eine rasche Zunahme des Regenfalles verbunden. Bei Tuapse erfolgt alsdann der eigentliche Wechsel im Klima- und Vegetationscharakter. Westlich von diesem Orte überwiegt die taurisch-xerophile Flora mit ihren zahlreichen mediterranen Arten und vielen pontischen Steppenpflanzen. Physiognomisch spielt die submediterrane Šibljakformation eine wichtige Rolle. Oestlich von Tuapse beginnt dagegen das Gebiet der hygrophilen, in ihrer Vollentwickelung subtropische Anklänge zeigenden kolchischen Waldflora.

Zur Charakteristik des Klimas sei noch bemerkt, daß die Niederschläge ziemlich gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt sind. Die Küstenstationen zeigen ein kleines Maximum im Winter (zwischen Dezember und März). In den dem Gebirge näher gelegenen Orten fallen die reichlichsten Niederschläge mehr in den Sommer (Mai bis August). Gagry, das wir als Ausgangspunkt unserer ersten Exkursionen wählten, hat eine mittlere Jahrestemperatur von 15,5° C, das entspricht etwa derjenigen von Lissabon (15,3° C) oder der von Neapel (15,8° C), doch ist das Klima entschieden kontinentaler. Im Sommer ist die Atmosphäre meistens mit Feuchtigkeit nahezu gesättigt, so daß man in dieser Treibhausluft in seinem Schweiße badet. Heftige, aber kurze, platzregenartige Niederschläge gehören zu den täglichen Erscheinungen. Im Winter kommt dem Kurort der Schutz vor den Nordwinden sehr zu statten. Zu dieser Jahreszeit gibt es im nahen Gebirge gewaltige Schneefälle, die gelegentlich bis an die Küste reichen. In der Nähe des warmen Meeres bleibt der Schnee aber nie lange liegen. Dagegen wurde uns etwa 10 km von Gagry, im Hintergrund der Schoëkwaraschlucht, ein Weghaus gezeigt, wo in dem außergewöhnlich harten Winter 1910/11, der selbst an der Küste vielfach Frostschaden verursacht hatte, der Schnee 3,5 m hoch lag. Der Winter ist im ganzen mild. Der kälteste Monat, der Januar, hat folgende Mitteltemperaturen: Batum 5,9° C, Ssuchum-Kalé 5,3° C, Ssotschi 4,8° C. Gelegentlich kommen aber Minima vor, die weit unter dem Nullpunkt liegen: Batum —7,8° C, Ssuchum-

Kalé —8,7° C, Ssotschi 40 km nordwestlich von Gagry hat —15,6° C; das vom Steppenklima schon stark beeinflußte Noworossiisk verzeichnet dagegen als absolutes Minimum einer achtzehnjährigen Beobachtungszeit —26,1° C.

Eine Folge der feuchtwarmen Sommer der Kolchis ist die ungewöhnliche Ueppigkeit ihrer Vegetation, sowie auch der nahezu völlige Ausschluß der benachbarten Steppenflora und der mediterranen Xerophyten. Die ziemlich niederen Minima machen unmöglich oder erschweren doch wesentlich die Existenz der gegen größere Kälte empfindlichen Gewächse; die Leitpflanzen der mittelländischen Hartlaubgehölze sind sehr spärlich vertreten, andere werden nur lokal oder in abgeänderten Typen angetroffen. Dagegen wird durch die kolchischen Lebensbedingungen die Ansiedelung einer tropophilen Waldflora sehr begünstigt. Weitaus die Mehrzahl der Holzarten sind laubwerfend, nur im Unterholz treten einige atlantische, submediterrane, endemische und vereinzelte mediterrane Sklerophyten auf[1]).

---

1) E. BOISSIER, Flora orientalis, Vol. I—V und Suppl. (1867—84). — FR. TH. KÖPPEN, Geographische Verbreitung der Holzgewächse des europäischen Rußland und des Kaukasus, mit 5 Karten, Bd. I (1888), Bd. II (1889). — E. DIECK, Ein dendrologischer Spaziergang nach dem Kaukasus und Pontus, Gartenflora (1891). — N. KUSNEZOW, Die Elemente des Mediterrangebietes im westlichen Transkaukasien, 1 Karte, 3 Tabellen (1891), russisch und deutsche Zusammenfassung. — E. LEVIER, A travers le Caucase (1894). — J. MEDWEDEW, Bäume und Sträucher des Kaukasus, Ed. II, Fasc. Gymnospermen, russisch (1895). — N. ALBOW, Les forêts de la Transcaucasie occidentale, Bull. herb. Boiss. (1896), p. 61—78. — G. RADDE und E. KÖNIG, Das Ostufer des Pontus und seine kulturelle Entwickelung im Verlauf der letzten 30 Jahre, PETERMANNS Geogr. Mitteilungen, Ergänzungsheft 112, mit 2 Karten (1899). — G. RADDE, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern, Bd. III von A. ENGLER und O. DRUDE, Die Vegetation der Erde (1899), auf S. 11—21 reiches Literaturverzeichnis. — S. SOMMIER et E. LEVIER, Enumeratio plantarum anno 1900 in Caucaso lectarum, Acta horti Petropolitani, Vol. XVI (1900). — N. KUSNEZOW, N. BUSCH et A. FOMIN, Flora caucasica critica, Fasc. 1—38 (1901—13), lateinisch und russisch. — J. S. MEDWEDEW, Ueber die pflanzengeographischen Gebiete des Kaukasus, mit Karte 1 : 680000, russisch und deutsch, Moniteur du Jardin botanique de Tiflis, Livr. 8 (1907). — N. KUSNEZOW, Prinzipien der Gliederung der kaukasischen Länder in pflanzengeographische Gebiete, Mém. de l'Académie Impér. des Sc. de St. Pétersbourg, Sér. 8, Cl. phys.-mathém., T. XXIV, No. 1 (1909), p. 1—174, mit 2 Karten; franz. Referat von J. W. PALIBIN, Bull. Soc. bot. de Genève, Sér. 2, T. II, No. 1 (1910). — A. ENGLER, Ueber die Vegetationsverhältnisse des Kaukasus auf Grund der Beobachtungen bei einer Durchquerung des westlichen Kaukasus, Abhandl. des Bot. Vereins für Brandenburg, Bd. LV (1913). — Exsiccaten: G. WORONOW et A. SCHELKOWNIKOW, Herbarium Florae Caucasicae, Cent. I (1912).



I. Der kolchische Niederungswald.

Vom Meeresufer bis zu einer Höhe von etwa 500 m.

(Exkursion vom 2. August 1912.)

Tafel 31—34.

In prachtvoller Entfaltung haben wir den kolchischen Niederungswald in der Schoëkwaraschlucht bei Gagry kennen gelernt. Es ist ein außerordentlich reichhaltiger, urwaldartiger Mischwald. In ihm fühlt sich der Bär noch heimisch und wagt sich gelegentlich bis in die Nähe der spärlichen Niederlassungen.

Von Coniferen sahen wir nur vereinzelte riesenhafte, bis 25 m hohe überständige Eiben (*Taxus baccata* L.) und im hinteren Teil der Schlucht bei etwa 400 m, gelegentlich auch einzelne kurz- und dichtnadelige orientalische Fichten (*Picea orientalis* Carr.). Das zweite ostpontische Nadelholz, die Säulen der Nordmannstanne (*Abies Nordmanniana* Stev.), bemerkt man an höher gelegenen Hängen und besonders auf Gräten, doch erst zwischen 800—900 m treten sie reichlicher auf, zunächst horstweise, um dann in der subalpinen Stufe erhöhte Bedeutung zu erlangen. Doch selbst in dieser Höhenlage ist der Nadelwald noch vielfach von Laubbäumen durchsetzt, so daß es im westlichen Kaukasus nicht zu einer so scharf ausgesprochenen Stufenfolge eines unteren Laub- und oberen Nadelholzgürtels kommt, wie in den Alpen. Der dichtere Waldesschluß, die feucht stagnierende Luft und die Konkurrenz raschwüchsigerer Holzarten und Hochstauden der niederen Lagen sagen den beiden kaukasischen Nadelhölzern offenbar nicht zu. Diese Verhältnisse dürften besonders für das Aufkommen des Jungwuchses verhängnisvoll sein.

Sehr reich vertreten sind verschiedene Ahorne; neben unseren einheimischen Arten, dem Berg- (*Acer Pseudoplatanus* L.) und Feldahorn (*Acer campestre* L.) kommt auch *Acer laetum* C. A. Mey. vor, eine Pflanze die hier ihre Westgrenze hat, aber durch einen großen Teil des wärmeren holarktischen Asiens verbreitet ist, südlich geht sie bis zum Himalaja, östlich bis ins Yünnan. Sie ist dadurch von besonderem Interesse, daß sie gewissermaßen eine primitivere Form des Spitzahorns darstellt, in dem die lang vorgezogenen Blattlappen ungezähnt sind. Ferner kommen Ulme (*Ulmus montana* With.) und Esche (*Fraxinus excelsior* L.) vor. Die Linde (*Tilia intermedia* DC. = *T. caucasica* Rupr.) des Kaukasus steht unserer Sommerlinde sehr nahe und ist ganz besonders häufig, seltener dagegen findet sich die zahme Kastanie (*Castanea*

sativa MILL.), dafür aber in um so edlerer und kraftvollerer Gestalt. Auch der Elsbeerbaum (*Sorbus torminalis* [L.] CRANTZ) tritt in recht stattlichen Exemplaren auf. Sehr verbreitet ist das südosteuropäisch-vorderasiatische Stangenholz *Carpinus orientalis* MILL., aber auch unsere Hainbuche (*C. Betulus* L.) fehlt nicht, ebensowenig die Wintereiche (*Quercus sessiliflora* SALISB.) Die Buche (*Fagus orientalis* LIPSKY) ist hier selten, dagegen sahen wir sie bestandbildend im nahen Küstenwalde gegen Pizunda, zum Teil in riesenhaften Bäumen. Vereinzelt treten auch große, alte Feigenbäume (*Ficus Carica* L.) auf; ihre vertikale Verbreitungsgrenze liegt aber schon bei 300 m. Der Buchs (*Buxus sempervirens* L.) ist massenhaft vorhanden, bald bildet er einen wichtigen Bestandteil des Unterholzes, bald sieht man ihn auch als Baum auftreten. Wir sahen Exemplare von 13 m Höhe und 30 cm Stammdurchmesser.

Die Schwarzerle (*Alnus rotundifolia* MILL. = *A. glutinosa* GÄRTN.) entwickelt sich längs der Bachufer zu Bäumen erster Größe, daneben erheben sich *Populus nigra* L. und *Salix fragilis* L. Hinter Ssuchum-Kalé, am Wege nach Zebeldinsk steht an ähnlichen Standorten *Pterocarya caucasica* C. A. MEY. (= *P. fraxinifolia* [LAM.] SPACH). Diese thermisch anspruchsvollere, nur der Kolchis und dem Talysch angehörige Juglandacee erreicht ihre Höhengrenze schon bei 360 m.

Von kleineren, mitteleuropäischen Bäumen und Sträuchern, die sich meistens an lichten Stellen halten, bemerkt man: *Berberis vulgaris* L.; *Corylus Avellana* L. tritt in der var. *pontica* H. WINKL. auf, *Sambucus nigra* L., *Viburnum Lantana* L., *Sorbus Aria* (L.) CRANTZ, *Crataegus Oxyacantha* L., *Cornus sanguinea* L.; an trockeneren Stellen auch *Ulmus campestris* L., sowie Rosen (*Rosa dumetorum* THUILL.).

Die häufigsten und besonders die tonangebendsten Holzarten des kolchischen Urwaldes sind mithin die unserer mitteleuropäischen Waldungen, und doch macht dieser Wald einen ganz anderen Eindruck. Das ist zunächst seiner geradezu fabelhaften Ueppigkeit zuzuschreiben. Die Blätter erreichen nicht selten Größenverhältnisse, daß man sich fragen muß: sind das wirklich auch unsere einheimischen Bäume? Zudem sind Stämme und Astwerk der Jahrhunderte alten Waldriesen bis weit ins Gezweig mit dichten Moosmänteln besetzt, in denen sich ganze Regimenter von Farnen, besonders *Polypodium vulgare* L., ja selbst Blütenpflanzen und Sämlinge von Holzgewächsen (*Prunus Laurocerasus* L., *Buxus*) als Epiphyten angesiedelt haben.

Im Unterholz spielen einige immergrüne Arten eine wichtige Rolle. Neben Stechpalme (*Ilex Aquifolium* L.) und Buchs bildet der Kirschlorbeer (*Prunus Laurocerasus* L.) beinahe undurchdringliche Dickichte. Der Kirschlorbeer ist überhaupt die Leitart des Unterholzes und zwar nicht nur des kolchischen Niederungswaldes, wir sahen ihn in gleicher Eigenschaft auch in den Gebirgswäldern. Merkwürdigerweise scheinen dagegen in der Schoëkwaraschlucht die beiden Unterholz bildenden, bis 8 m hohen, baumförmigen Rhododendren, das immergrüne *Rh. ponticum* L. und

das laubwechselnde *Rh. flavum* L., zwei weitverbreitete Charakterpflanzen der kolchischen Landschaft, zu fehlen. Die Zwischenräume werden öfters von dem großblätterigen schatten- und humusliebenden Mäusedorn (*Ruscus hypoglossum* L.) ausgefüllt.

Dazu gesellen sich noch eine Reihe sehr beachtenswerter weiterer Bestandteile, so zunächst südliche Sträucher, die aber beispielsweise auch noch den Kanton Tessin oder selbst die nordalpine See- und Föhnzone erreichen, wie die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia* Scop.), der Zürgelbaum (*Celtis australis* L.), die Dattelpflaume (*Diospyros Lotus* L.), der Perückenbaum (*Cotinus Coggygria* Scop.), der massenhaft auftritt, der breitblätterige Spindelbaum (*Evonymus latifolius* [L.] Mill.); an offeneren, trockeneren, felsigen Orten auch der Blasenstrauch (*Colutea arborescens* L.), dann einige Arten, die nach Osten weisen und in der Kolchis ihre Westgrenze erreichen, wie der in unseren Gärten vielfach gehaltene Pfeifenstrauch (*Philadelphus coronarius* L.). Auch die Ulmacee *Zelkowa crenata* (Desf.) Spach hat ihre nächsten Verwandten in Ostasien; in der Kolchis verschwindet sie schon oberhalb 300 m. Die in Lichtungen gesammelte *Siegesbeckia orientalis* (L.) Eichw. dürfte im Kaukasus auch aus Osten eingewandert sein. Die baumförmigen Rhododendren haben ihr Massenzentrum in den Bergländern des östlichen Himalaja und in Yünnan; auf das analoge Verhalten von *Acer laetum* C. A. Mey. haben wir bereits aufmerksam gemacht. Endlich haben die kolchischen Wälder auch einige Endemismen: unter den Sträuchern die kolchische Pimpernuß (*Staphylea colchica* Stev.), eine vergrößerte Auflage unserer gefiederten Pimpernuß (*St. pinnata* L.), die übrigens auch vorkommt, und ein kleines Euphorbiaceensträuchchen, *Andrachne colchica* Fisch. u. Mey., deren nächste Verwandten ebenfalls Ostasien angehören. Sie erreicht schon bei 200 m ihre obere Grenze.

Ganz besonders fällt aber die große Zahl von Kletter- und Schlingpflanzen auf. Mit ihren dichten Geflechten überziehen sie alles und stoßen siegreich bis in die obersten Wipfel der Bäume vor. Es sind zum Teil Arten, die auch dem mittel- und südeuropäischen Walde eigen sind, wie die Waldrebe (*Clematis Vitalba* L.), der Hopfen (*Humulus Lupulus* L.), der windende Knöterich (*Polygonum Convolvulus* L.), Schmerwurz (*Tamus communis* L.), Jelängerjelieber (*Lonicera Caprifolium* L.) und Bittersüß (*Solanum Dulcamara* L.). Als Hakenkletterer macht sich *Rubus discolor* Weihe u. Nees bemerkbar.

Unter den eigentlichen Kletterpflanzen steht aber der kolchische Epheu (*Hedera colchica* C. Koch) an erster Stelle. Er legt sich aufs innigste mit seinen zahllosen Wurzeln an sein Opfer und klettert hoch hinauf bis in die Spitze der Waldriesen; seine großen lederdicken oft schon abgestorbenen Blätter erreichen Handflächengröße, sie sind trübgrünschwarz und verhüllen den Träger völlig. Diese dichte Blattfülle umhüllt den Stamm in einer Breite von 8 bis 12 Fuß im Durchmesser. Sein Haupttrieb erreicht bis Schenkel-

dicke (G. RADDE). In solcher Fülle tritt der auch vorhandene gemeine Epheu (*Hedera Helix* L.), niemals auf. Der kolchische Epheu gehört nur dem westlichen Transkaukasien und dem Talysch an. An die Mediterraneis erinnert die hochwüchsige Stechwinde (*Smilax excelsa* L.), welche die mediterrane Art (*S. aspera* L.) ersetzt, jedoch in allen Teilen größer und kräftiger ist. Dazu kommen einige echte Kinder des Kaukasus. Die Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) ist von Griechenland bis Nordpersien verbreitet, nirgends fühlt sie sich so heimisch wie in den kolchischen Waldtälern. Im Tiefland erreichen ihre Stämme eine Dicke von 45 cm, ihre Blätter sind sehr tief gelappt, die Früchte klein und sauer. Mit Erfolg stößt sie in die höchsten Wipfel der Bäume, überspinnt ganze Kronen und läßt ihre Triebe graziös über das Gezweig herunterfallen. Besonders am Waldrande nistet sich *Calystegia silvatica* (W. KIT) CHOISY, eine Winde mit großen schneeweißen Trichterblüten, ein. Der interessanteste Typus ist aber in mehrfacher Hinsicht die kaukasische Yamswurzel (*Dioscorea caucasica* LIPSKY), eine Pflanze von ganz tropischer Verwandtschaft; wohl als Tertiärrelikt zu deuten, erinnert sie sehr, zumal in den männlichen Exemplaren, an die Schmerwurz, aber sie hat flugfähige Samen, die in dreiflügeligen trockenen Früchten eingeschlossen sind. Die ersten Laubblätter stehen quirlig zu vieren, die Folgeblätter sind zuerst gegen-, die oberen wechselständig.

Großblätterige Stauden bedecken mit ihren mosaikartig angeordneten Laubblättern den Boden. Die von der Krim bis Russisch-Armenien verbreitete taurische Beinwurz (*Symphytum tauricum* WILLD.) und die gefiederte Sockenblume in einer kolchischen Varietät (*Epimedium pinnatum* FISCH. var. *colchicum* BOISS.) kehren immer wieder.

Die Bodenflora läßt pflanzengeographisch folgende Gruppen unterscheiden:

1. **Mitteleuropäische Arten,** der Zahl nach überwiegend: *Phyllitis Scolopendrium* (L.) NEWM., *Polypodium vulgare* L., *Asplenium Trichomanes* L., *Dryopteris aculeata* (L.) O. KUNTZE ssp. *lobata* (HUDS.) SCHINZ u. THELL., *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN, *Dactylis glomerata* L., *Thalictrum minus* L., *Möhringia trinervia* (L.) CLAIRV., *Astragalus glycyphyllus* L., *Trifolium ochroleucum* L., auf Kalkfelsen in offenen Lagen auch *Coronilla coronaria* L., ferner *Agrimonia Eupatoria* L., *Filipendula Ulmaria* (L.) MAX., *Aruncus silvester* KOST., *Sambucus Ebulus* L., sehr üppig und viel, wie auch *Impatiens Noli tangere* L., alsdann *Geranium Robertianum* L., *Circaea lutetiana* L., *Calamintha vulgaris* (L.) FRITSCH, *Leonurus Cardiaca* L., reichlich die Bergpflanze *Salvia glutinosa* L., *Physalis Alkekengi* L., *Atropa Belladonna* L., *Cichorium Intybus* L., *Leontodon hastilis* L. und *Eupatorium*. An offenen trockenen Stellen, am Ausgang der Schlucht auch noch *Cynosurus echinatus* L., *Sedum hispanicum* L., *Lactuca Scariola* L.

2. **Submediterrane Arten:** an quelligen Orten: *Adiantum Capillus Veneris* L., *Pteris cretica* L., *Asplenium Adiantum nigrum* L., *Oplismenus undulatifolius* (ARD.) PAL., ferner *Hypericum Androsaemum* L., *Rhus Coriaria* L., *Dianthus Seguieri* VILL.

in der kaukasischen Abart, var. *montanus* BOISS., im tiefen Schatten steht *Lysimachia punctata* L. var. *verticillata* BOISS.; auf Kalkfelsen trifft man *Asplenium Ceterach* L., *Sesleria argentea* SAVI und *Physospermum aquilegifolium* KOCH.

3. **Mediterrane Arten** treten sehr spärlich und beinahe nur in offenen, felsigen Lagen am Ausgang der Schlucht auf: *Ruscus aculeatus* L., zum Teil in der Form *angustifolius* BOISS., *Psoralea bituminosa* L. wird mannshoch, ferner *Jasminum fruticans* L., *Teucrium Polium* L., *Convolvulus cantabricus* L. und *Vinca major* L., im Schatten des Bergwaldes reichlich vorhanden, hat zahlreiche Früchte angesetzt. *Paliurus aculeatus* L. nur im lichten Gebüsch über Gagry.

4. **Ostmediterrane Species,** erreichen im Westen noch Mittel- bzw. Süditalien: *Orobus hirsutus* L., *Digitalis ferruginea* L., *Scutellaria peregrina* L.

5. **Südosteuropäisch-kaukasisch,** meistens mit Einschluß von Kleinasien, öfters auch von der Krim, sind: *Dorycnium latifolium* WILLD., *Argyrolobium calycinum* (M. B.) BOISS. in Europa nur in Dalmatien und in der Krim, die rotblütige *Daphne pontica* L., *Alcea ficifolia* L. (bis Dalmatien), *Scutellaria albida* L., *Valeriana alliariaefolia* VAHL., *Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG. mit großen goldgelben Blütenköpfen.

6. **Kleinasiatisch-kaukasisch** (mit Einschluß von Armenien und Nordpersien) sind *Hypericum ramosissimum* LED., *Saxifraga Cymbalaria* L. (auch noch im westlichen Himalaja), *Euphorbia aspera* M. B., *Campanula alliariaefolia* WILLD., *Achillea micrantha* M. B. und die Filzpflanze schattig-feuchter Wälder *Inula thapsoides* M. B.

7. **Kaukasische Arten:** *Sedum stoloniferum* GMEL., *Veronica peduncularis* M. B., *Galium valantioides* M. B., *Lapsana grandiflora* M. B.

8. **Centralasiatisch-pontisch,** mit Westgrenze im pontischen Gebiet, *Cephalaria tatarica* (GMEL.) SCHRAD. und *Mulgedium tataricum* (L.) DC.

9. **Kolchische Endemismen** (mit Einschluß von Lasistan): *Aristolochia iberica* FISCH. u. MEY., die Kalkfelsenpflanze *Umbilicus oppositifolius* LEDEB.; *Pachypleurum* (*Thlaspi*) *macrophyllum* (HOFFM.) N. BUSCH findet sich auch noch auf dem Beschtau, ferner *Achillea biserrata* M. B. und *Vaccinium Arctostaphylos* L. Dieser Heidelbeerstrauch erreicht eine Höhe von 2 m. Von Herrn Forstmeister WINOGRADOFF-NIKITIN in Borshom erhielten wir ein Stammstück von einer Stärke von 3,5 cm.

10. **Anthropophyten:** *Phytolacca decandra* L. wird übermannshoch und bildet dank seiner unterirdischen Ausläufer, besonders längs dem Talweg und in Lichtungen, ausgedehnte reine Bestände.

Ursprüngliche, durchaus urwaldartige Waldesbilder sind an uns vorbeigezogen. Die Großblättrigkeit, der Reichtum an epiphytischen Moosen und Farnen, sowie an Schlingpflanzen, das Auftreten immergrüner Arten und die überaus große Feuchtigkeit erinnern einigermaßen an subtropische Regenwälder. Die außerordentlich starke Mischung der Holzarten, das Auftreten von

Endemismen und von Species mit mehr oder weniger engbegrenztem, nach Westen oder Osten hinneigendem Verbreitungsareal spricht für eine lange ungestörte Florenentwickelung. Das Nebeneinanderauftreten mitteleuropäischer und vermehrte Wärmeansprüche erhebender südeuropäischer Holzgewächse, die Gegenwart von Pflanzen mit mehr oder weniger ausgesprochenem Reliktencharakter (*Dioscorea caucasica* Lipsky, die baumförmigen Rhododendren usw.), das Vorkommen von Typen mit ostasiatischer Verwandtschaft (*Philadelphus, Pterocarya fraxinifolia* [Lam.] Spach, *Zelkowa crenata* [Desf.] Spach) versetzten uns in die ausgehende Tertiärzeit und in die Interglazialzeiten Mitteleuropas, in eine Zeit, wo der Wald auch bei uns eine ähnliche Zusammensetzung gehabt hat. Bereits 1891 schreibt R. v. Wettstein: „Es kann keinem Zweifel mehr unterliegen, daß in interglazialer Zeit die Flora der Gebirge des nördlichen Tirol und wahrscheinlich eines großen Teiles der Alpen überhaupt dieselbe Zusammensetzung besaß, wie gegenwärtig die Flora der östlichen Umgebung des Schwarzen Meeres. Es ergeben sich daraus bestimmte Anhaltspunkte für die Beurteilung der klimatischen Verhältnisse jener Zeit.“ Unter Berücksichtigung dieser Forschungsergebnisse wird die Wanderung durch den kolchischen Urwald zu einer pflanzengeschichtlichen Reminiszenz.

Tafel 31[1]).

Buchenhochwald an der Küste, ca. 15 km. südlich Gagry.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, 22. Juli 1912.)

Leitpflanzen sind moosbedeckte Hochstämme der orientalischen Buche (*Fagus orientalis* LIPSKY = *Fagus silvatica* L. var. *asiatica* DC.); im Unterholz tritt hier nur das im Mai blauviolett blühende immergrüne *Rhododendron ponticum* L. in meist 2—3 m hohen Büschen auf. An anderen Stellen dieses Waldes bildet auch der Kirschlorbeer *Prunus Laurocerasus* L. und das sommergrüne orangegelbblütige *Rhododendron flavum* L., untermischt mit Stechpalme (*Ilex Aquifolium* L.), Unterholz, oder Farnfluren (*Pteridium aquilinum* (L.) KUHN) bedecken weithin den Boden.

1) Unsere beiden Freunde, die Herren Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, und C. SEELIG, Zürich, haben uns einige ihrer schönen Bilder in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt. Ihnen sei auch an dieser Stelle unser herzlichster Dank ausgesprochen.





Buchenhochwald an der Küste südlich von Gagry mit Unterholz von Rhododendron ponticum L.

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 22. Juli 1912. *Verlag von **Gustav Fischer, Jena.*** Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

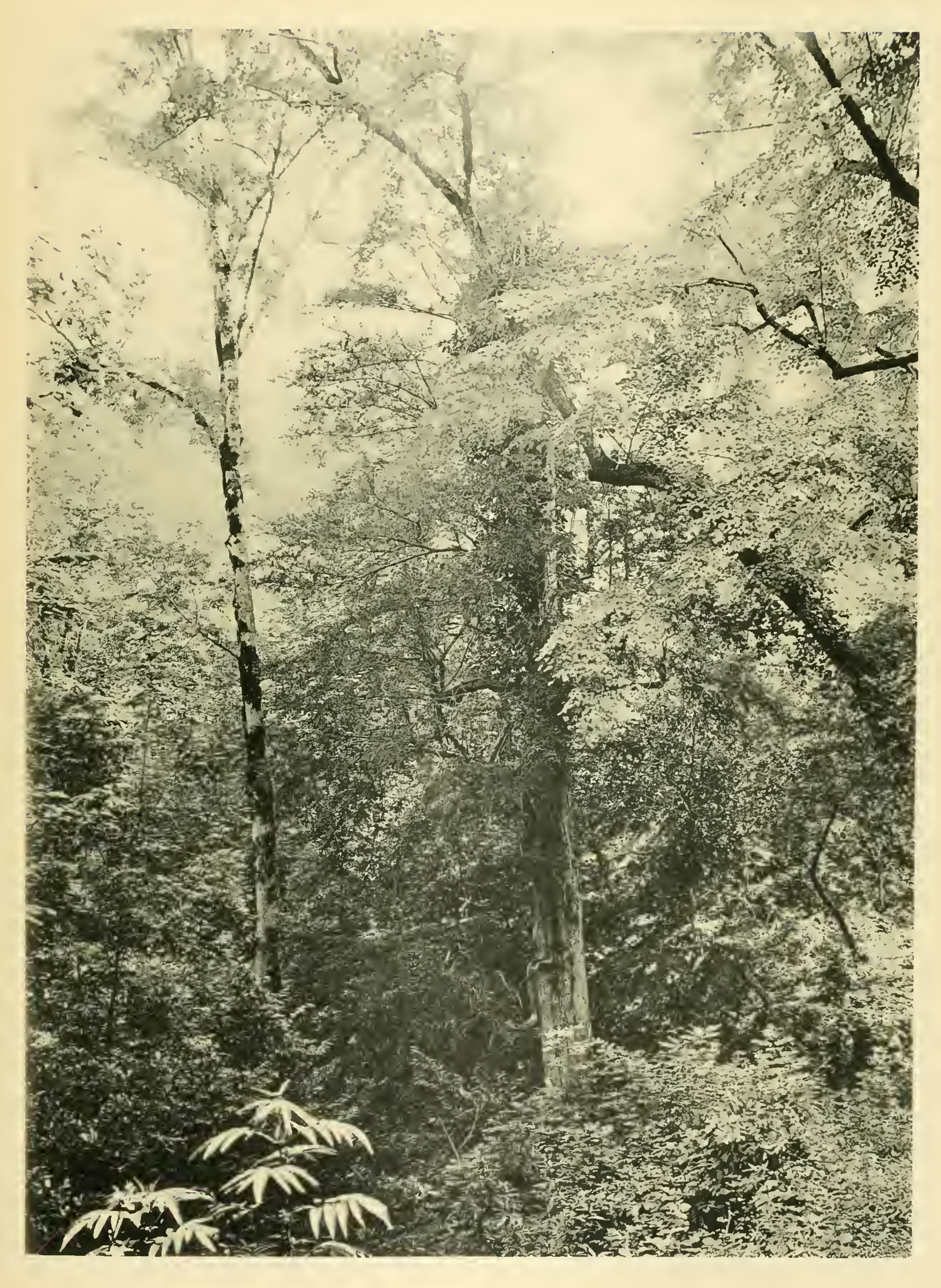
Tafel 32.

Vegetationsbild aus dem Mischwald der Schoëkwaraschlucht bei Gagry.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. Pritzel, Berlin-Lichterfelde, 23. Juli 1912.)

In der Mitte des Bildes ein alter, überständiger Eibenstamm (*Taxus baccata* L.) mit einem Stammdurchmesser von 75 cm. Rechts ragen einige Aeste einer gewaltigen Linde (*Tilia intermedia* DC.) in das Bild hinein, sie werden von dem kolchischen Epheu (*Hedera colchica* C. Koch) umsponnen. Links eine Esche (*Fraxinus excelsior* L.) mit moosbedecktem, schlankem Stamm. Die Bodenflora wird gebildet vom Attich (*Sambucus Ebulus* L., links), hauptsächlich aber aus Kirschlorbeer (*Prunus Laurocerasus* L.) und mehreren Hochstauden, sowie von *Rubus*-Arten.





Vegetationsbild aus dem Mischwald der Schoëkwaraschlucht bei Gagry
links Esche, in der Mitte überständige Eibe, rechts Linde.
Im Unterholz vorherrschend Prunus Laurocerasus L.

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 23. Juli 1912. *Verlag von **Gustav Fischer, Jena.*** Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



Tafel 33.

Weinreben (Vitis vinifera L.) im Urwald der Schoëkwaraschlucht bei Gagry.

Tafel 33a. **Orientalische Hainbuche (Carpinus orientalis MILL.) von einer Weinrebe übersponnen.**

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. RÜBEL, Zürich, 2. August 1912.)

Als Liane durchzieht die Weinrebe den Wald, die jüngeren Bäume einer Lichtung sind völlig von ihr bedeckt, graziös hängen ihre langen Schosse über den Rand der Kronen. Im Vordergrund hauptsächlich Sumach (*Rhus Coriaria* L.) und viele Schößlinge von *Rubus*, ferner *Astragalus glycyphyllus* L.

Tafel 33b. **Weinreben, eine junge Esche vollständig mit ihren Netzen bedeckend.**

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, 18. Juli 1912.)

Im Hintergrund Stangenholz der orientalischen Hainbuche (*Carpinus orientalis* MILL. = *C. duinensis* SCOP.). Im Unterholz *Prunus Laurocerasus* L. (besonders links sehr schön); rechts reichlich *Ficus Carica* L., vereinzelt *Diospyros Lotus* L., *Viburnum Opulus* L.; ganz rechts Stauden von *Salvia glutinosa* L.







Weinreben (Vitis vinifera L.) im Urwald der Schoëkwaraschlucht bei Gagry.

a) Carpinus orientalis Mill. von wilder Weinrebe übersponnen, im Mittel- und Vordergrund viel Rhus Coriaria L. und Rubi.

b) Weinrebe, eine junge Esche vollständig mit ihren Netzen bedeckend.

Nach photograph. Aufnahme von E. Rübel, 2. Aug. 1912

*Verlag von **Gustav Fischer**, Jena.*

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 18. Juli 1912.



Tafel 34.

Partie aus dem Unterholz des Urwaldes der Schoëkwaraschlucht bei einer Meereshöhe von ca. 280 m.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, 22. Juli 1912.)

Vorherrschend ist der mit epiphytischen Moosen bedeckte Buchs (*Buxus sempervirens* L.), ferner Stangenholz von *Carpinus orientalis* MILL.; rechts *Ficus Carica* L.





Partie aus dem Unterholz des Urwaldes der Schoëkwaraschlucht bei Gagry.
Vorherrschend mit epiphytischen Moosen bedeckter Buchs (*Buxus sempervirens* L.), vereinzelt *Ficus Carica* L.; im Hintergrund Stangenholz von *Carpinus orientalis* Mill.

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 22. Juli 1912. *Verlag von **Gustav Fischer**, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

II. Die montanen und subalpinen Wälder.

Tafel 35—37.

Der ozeanische Klimacharakter gestattet vielen Pflanzengesellschaften sich zu mischen; die Vegetationslinien sind lange nicht so gut ausgeprägt wie in kontinentalerem Klima. Der Nadelwald behauptet nicht allein die subalpine Stufe, der Laubwald vermag bis zur Baumgrenze durchzudringen; neben reinen Nadelwäldern und reinen Laubwäldern treten Mischungen der beiden auf (Tafel 36). Immerhin lassen sich einige Haupttypen herausschälen. Was die Baumgrenze anbetrifft, so scheint sie auf der Nord- wie auf der Südseite ziemlich gleich hoch zu sein, auf beiden Abdachungen schwankt sie zwischen 1830 m und 2400—2500 m. Sie steigt von Westen nach Osten an.

a) Laubwälder (Deciduisilvae).

1. Buchenwaldformation. Im Kaukasus finden wir den Buchenwald stark verbreitet. Seine Hauptentwickelung liegt zwischen 700 und 1500 m, jedoch geht er hinauf bis zur Waldgrenze und stellenweise kann die Buche sich dem tieferen Laubmischwald stark beimischen, so daß sie bis zum Meeresniveau lokal herrschend wird: so trafen wir sie z. B. bei Pizunda unweit Gagry am Schwarzen Meer vorherrschend, gemischt mit *Carpinus orientalis* Mill., *Castanea sativa* Mill. und ganz vereinzelten Eichen. Das Unterholz bildete im tiefen Schatten *Rhododendron ponticum* L., im lichteren *Rhododendron flavum* Don. Der Boden war stark mit *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn bedeckt.

Die Buche ist nicht unsere gewöhnliche Rotbuche, sondern die östliche Art *Fagus orientalis* Lipsky (= *F. silvatica* L. var. *asiatica* DC.). Es verlangen jedoch die Wälder der Gesamtart der *Fagus silvatica* L. einen so einheitlichen Komplex ökologischer Faktoren, so daß ich nicht anstehe diese Buchenwälder in die europäische Buchenwaldformation einzubeziehen, vielleicht als Subformation. Auch hier bezeichnet dieser Wald ein mittleres Klima, meidet das rein ozeanische wie das kontinentale. Die Differenz zwischen den Temperaturmitteln von Januar und Juli bewegt sich im kaukasischen Buchenwald wie im mitteleuropäischen um die 20° C herum. Hier wie dort liegt im Winter Schnee. Den kleineren Differenzen in den ökologischen Faktoren entsprechend trafen wir verschiedene Assoziationen. Das rasche Durchgehen auf der Exkursion erlaubte natürlich kein Studium der ökologischen Details, warum jeweils der floristische Wechsel eintreten mußte, nur mehr das Konstatieren des Faktums.

An den Abhängen des feuchten untern Kodortales ist die Rotbuche schon öfters stark dem Hainbuchen-Mischwald beigemengt. Oberhalb Adschary im Kodortal bei 800 m betraten wir einen reinen, dichten, schattigen Buchenwald, in dem sich gar kein Unterwuchs fand; eine Ausbildungsart, die wir ja auch in Mitteleuropa häufig finden.

Die Bäume hatten durchwegs nur eine Dicke von 10—20 cm, auch die verfaulten, herumliegenden Exemplare dieses ungenutzten Urwaldes zeigten dieselbe Dünne. An den Stämmen wächst viel Moos und dicke *Peltigera*. Bei 900—1000 m trafen wir eine viel schönere Entwickelung von Prachtbuchen, die meisten von ungefähr 1 m Dicke. Den stark dominierenden Buchen waren etwas Ulmen, Linden und Hainbuchen (*Carpinus betulus* L. und *C. orientalis* Mill.) beigemischt.

Eine deutlich verschiedene und sehr charakteristische Assoziation trafen wir bei Klytsch bei 930 m [1]), auf Granit, und von dort aufwärts bis ungefähr 1500 m. Als Oberständer dominierte die Buche, das reichliche Unterholz war vollständig beherrscht von *Prunus laurocerasus* L., der in dem dunkeln Wald ein Schimmern und Glänzen in vielen Reflexen hervorrief. Alles übrige trat vollständig zurück gegenüber diesen beiden Komponenten, reichlicher vertreten sah man nur noch eine *Festuca* und eine *Calamagrostis*. Vereinzelt eingestreut war die Kastanie, noch bei 1340 m, Eiche, *Alnus glutinosa* (L.) Gärtn. mit bis 1 m dickem Stamm, Linde, *Ulmus montana* Sm., *Acer platanoides* L., *Picea orientalis* Carr., *Abies Nordmanniana* Stev. (118 cm Stammdurchmesser). Von Gebüschen fanden sich *Corylus avellana* L., *Rhododendron flavum* Don., *Sambucus nigra* L., *Sorbus aucuparia* L., Weiden, und die immergrünen *Rhododendron ponticum* L., *Ilex Aquifolium* L., *Vaccinium arctostaphylos* L. Dazwischen rankten die Kletterer *Hedera colchica* Koch, *Tamus communis* L. und *Calystegia silvatica* (W. K.) Chois.

Diese Assoziation, die man Fagetum asiaticae laurocerasosum nennen kann, hat große Aehnlichkeit mit dem Fagetum silvaticae aquifoliosum in den Gebirgen von Corsica, wo bei ähnlichen ökologischen Verhältnissen der Buchenwald sehr stark von der immergrünen *Ilex Aquifolium* L. durchsetzt ist, die hier ja auch vorkommt, aber ganz zurücktritt gegen *Prunus Laurocerasus* L.

An der Baumgrenze tritt die Buche oft buschförmig auf und bildet dichte Gestrüppe, so z. B. beim Nacharlager 2000 m am Kluchorpaß (Tafel 39).

Die Nordseite des Kaukasus ist klimatisch stark verschieden vom Südhang. Die feuchten Seewinde ergießen ihren Wasserreichtum über die Südhänge und geben ihnen das ozeanische Gepräge, gestatten daher auch dem Laubwald, bis zur Baumgrenze zu gehen samt seinem immergrünen Unterwuchs. Auf der Nordseite verschwindet letzterer größtenteils. Die Buche trafen wir von 1950 m abwärts bis Teberdinsk (1350 m) noch ziemlich häufig an, jedoch nicht mehr dominierend, sondern als Bestandteil des Birkenwaldes. Die Beherrscher der Baumgrenze wie des größten Teiles der nordseitlichen subalpinen Stufe sind dem kontinentaleren Klimacharakter entsprechend die Nadelwälder.

2. Birkenwald. Die Birken trifft man meistens in der Coniferenstufe an, so auch hier. Die Nordseite des Kluchorpasses trägt außer den Wäldern der *Picea orientalis* Carr., der *Abies Nordmanniana* Stev. und der *Pinus silvestris* L. auch Birken-

1) Die 1041 m der Déchyschen Karte sind unbedingt zu hoch gegriffen.

wälder der *Betula pubescens* Ehrh. var. *carpathica* W. u. K. Dieselbe Varietät finden wir ja auch in Davos, im Val Cluoza des Unterengadins und anderwärts bestandbildend, meist aber nicht so groß wie hier. Bei der Kluchor-Kasarma (2100 m [1]) sind die Südhänge des rechten Gotschnatschchirbachufers mit Coniferenwäldern bewachsen; an den Nordhängen des linken Bachufers bedeckt bis weit hinauf ein dichter Birkenwald mit *Rhododendron caucasicum* Pall. als Unterholz die ganzen Hügel. Auf unserem Weg abwärts und nordwärts traten wir bei 1970 m aus dem Tannenwald heraus in den Birkenwald, der uns bis ungefähr 1350 m größtenteils begleitete. *Betula* dominiert, aber nicht absolut, die leichte Beschattung dieses Baumes gestattet das Aufkommen eines reichen Bestandes; auch andere Bäume, wie die Buche, Fichte, Ulme, treten häufiger auf. Aehnliche Wälder kommen auch bei Bakuriani ob Borschom im imeretischen Gebirgszug in analoger klimatischer Lage vor.

b) Nadelwälder (Conisilvae).

Wie in den Alpen finden wir auch im Kaukasus Nadelwälder, die subalpine Stufe belebend. Und wie dort gehen im Kaukasus die Laubwälder auf der Südseite, hier allerdings oft durch Tannenwälder unterbrochen, bis zur Waldgrenze hinauf, während die Nordseite den Nadelwäldern gehört. Aehnliche Lagen treffen wir dann wieder im imeretisch-meskischen Gebirge, das vom Kaukasus nach Süden läuft und die pontische Kolchis von der asiatischen Steppe trennt. Das trennende Gebirge von mittlerer Höhe hat mitteleuropäisches montanes und subalpines Klima und daher eine ganz entsprechende Vegetation.

Drei Coniferen treten im Kaukasus waldbildend auf: *Pinus silvestris* L., *Abies Nordmanniana* Stev. und *Picea orientalis* Carr.

1. Waldföhrenwaldformation. Ein riesiger Lavastrom hat einst das Tal, wo Borschom in den imeretischen Bergen liegt, bis hinunter zur Mündung in die Kura ausgefüllt. Später gruben sich die Flüsse zu beiden Seiten ein, das Schwarzwasser und die Borschomka, an der nun Borschom, das kleine Dorf, die Kurhotels und großen Ländereien des Großfürsten Nikolai Michailowitsch liegen. Auf dem großen Plateau des Lavastromes steht ein Wald von *Pinus silvestris* mit Unterwuchs von lauter *Picea orientalis*. Die Föhren gedeihen gut, schaffen aber ihrem eigenen Nachwuchs durch Lichtmangel ein ungeeignetes Keimbett, dagegen wuchert die schattenertragende *Picea* sehr gut darunter. Es tritt hier also aus demselben Grund ein Baumwechsel ein, wie im Berninagebiet des Oberengadins (E. Rübel, Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes, Leipzig 1912), von der lichtliebenden Lärche zur bedeutenderen Schatten ertragenden Arve (*Pinus Cembra* L.).

---

1) Déchy gibt an 1922 m, was aber sicher viel zu tief gegriffen ist, wenn es nicht überhaupt eine Verwechslung beim Kartieren ist mit dem tiefer gelegenen, aber mit 2112 m von Déchy angegebenen Nacharlager.

Die Beobachtungen liegen noch nicht für ein ganzes Baumalter vor, aber das Resultat läßt sich voraussehen. Ist der Boden gut genug, um dauernd der anspruchsvolleren Fichte zu genügen, so wird diese herrschend werden und die Föhrenwälder in Fichtenwälder verwandeln; ist der Boden aber arm, so werden die Fichten nicht groß werden können. Daß es nur das Lichtbedürfnis der *Pinus silvestris* ist und genügend Fortpflanzungskeime vorhanden sind, beweisen die Kahlschläge, auf denen im freien Licht sofort ein ganz dichter Föhrenjungwuchs aufwächst.

Von den Föhrenwäldern der Nordseite des Kaukasus sei hervorgehoben, daß sie sehr an die Alpen erinnern, indem sie zerstreut die trockeneren Hänge im Regenschatten einnehmen, während die normal feuchteren Lagen von den Tannenwäldern beansprucht werden. Anspruchslosigkeit gegenüber der Feuchtigkeit und dem Boden sichert auch hier diesen Waldungen ihren Platz. Wir sahen Föhrenwälder sowohl im westlichen Kaukasus am Kluchor als auch an den Hängen der Nordseite des zentralen Kaukasus an der grusinischen Heerstraße.

2. Nordmannstannenwald-Formation. Tannenwälder treten auf der Nord- wie auf der Südseite auf, teilen hier jedoch das Areal mit den Buchenwäldern, dort herrschen sie vor. Von der Kluchor-Kasarma (Nordseite), 2050 m bis 1970 m ritten wir durch dunkeln Tannenwald der prächtigen *Abies Nordmanniana* STEV. Die Bäume sind bis tief hinunter beästet, es sind Walzentannen. Sie erinnern in ihrem dichten dunkeln Habitus sehr an den Walzenarvenwald des Oberengadins. Tief unten hört man den Bach rauschen; unwillkürlich schaut man hinüber, ob dieser nicht aus dem Morteratschgletscher fließe, doch nur eine kleine Eiszunge zeigt sich an dieser Stelle, aus welcher der Gotschnatschchirbach strömt. Prachtvoll mit Tannenwald bewachsen waren die Nordhänge des Teberdatales von unserem Nachtlager bei 1450 m aus anzusehen. Da zu einer genaueren Analyse die Zeit fehlte, kann ich nur weniges von der Begleitflora angeben, die übrigens den Eindruck ganz trivialer, subalpiner Waldvegetation machte. Den Alpen fremde Arten zeigten sich in *Rhododendron caucasicum* PALL., *Picea orientalis* CARR., *Vaccinium arctostaphylos* L., dagegen heimatlich anmutend: *Dryopteris filix mas* (L.) SCHOTT, *D. spinulosa* (MÜLL.) KUNTZE, *Deschampsia flexuosa* (L.) TRIN., *Urtica dioeca* L., *Oxalis acetosella* L., *Silene vulgaris* (MÖNCH) GARCKE, *Solidago virgaurea* L., *Satureia grandiflora* usw. usw.

3. Orientalische Fichtenwaldformation. Die Fichte des Kaukasus ist *Picea orientalis* CARR. Kurze, dichtgedrängte Nadeln charakterisieren sie. Meist ist sie anderen Wäldern beigemischt, ein Bestandteil im Buchenwald, im Tannenwald. Sie kann jedoch auch dominierend werden. Sie liebt den tiefen Lehmboden und ziemliche Feuchtigkeit. Daher treten diese Wälder häufig in Schluchten auf, besonders in der Gegend von Borschom sind sie häufig. Wo der Boden günstig ist, können sie sogar den Föhrenwald, wie wir oben bei diesem gesehen haben, vertreiben.

Tafel 35.

Föhrenwald auf der Nordseite des Kaukasus bei der Kluchor-Kasarma bei 2100 m.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. Rübel, Zürich, 11. August 1912.)

Dieser Wald von *Pinus silvestris* L. liegt an einem trockenen Südhang am rechten Ufer des Gotschnatschchirbaches und zieht sich den Hang hinan bis ungefähr auf 2200 m, einzelne Bäume dürften 2350 m erreichen. Beigemischt sind einige *Abies Nordmanniana* Stev. und hie und da eine *Picea orientalis* Carr., am Rande *Populus tremula* L. Spärlicher Grasunterwuchs nebst ziemlich artenreicher, aber magerer Staudenvegetation von trivial-mitteleuropäischem Aussehen (*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin., *Oxalis acetosella* L., *Urtica dioeca* L., *Geranium silvaticum* L., *Silene vulgaris* (Mönch) Garcke, *Solidago virgaurea* L., *Myosotis, Alchemilla, Epilobium* usw. usw.). Jedoch sind auch hier *Rhododendron caucasicum* Pall. und *Vaccinium arctostaphylos* L. vertreten.





Föhrenwald (Pinus silvestris L.) auf der Nordseite des Kaukasus,
in der Nähe der Kluchor-Kasarma bei 2100 m.

Nach photograph. Aufnahme von E. Rübel, 11. Aug. 1912. *Verlag von Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



Tafel 36.

Tannen-Buchen-Mischwald in einem Seitental des Klytsch bei 1320 m.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. RÜBEL, Zürich, 8. August 1912.)

Zwischen den mächtigen dunkeln Walzen der *Abies Nordmanniana* STEV. leuchten die helleren Buchen, *Fagus orientalis* LIPSKY (*Fagus silvatica* L. var. *asiatica* DC.) hervor; das Verhältnis ist ungefähr 3/5 Tannen auf 2/5 Buchen. Dem Bach entlang zieht sich ein Streifen Erlenwald aus *Alnus glutinosa* (L.) GÄRTN.





Mischwald aus Nordmannstannen (Abies Nordmanniana Stev.) und orientalischer Buche (Fagus orientalis Lipsky) in einem Seitental des Klytsch bei 1320 m.

Nach photograph. Aufnahme von E. Rübel, 8. Aug. 1912. *Verlag von Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



Tafel 37.

Nordmanns-Tannenwald oberhalb Gagry in Abchasien auf der Südseite des Kaukasus bei ungefähr 800—900 m.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, 21. Juli 1912.)

Es herrscht *Abies Nordmanniana* STEV., vereinzelt beigemischt ist *Fagus orientalis* LIPSKY. Dazwischen einige Hochstauden von *Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG., *Cephalaria tatarica* (GMEL.) SCHRAD., *Dryopteris filix mas* (L.) SCHOTT; ferner *Sambucus nigra* L. und die Winde *Calystegia silvatica* (W. K.) CHOIS.





Nordmannstannen (Abies Nordmanniana Stev.) im Bergwald ob Gagry
bei etwa 800—900 m, im Vordergrund eine Hochstaudenflur.

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 21. Juli 1912. *Verlag von Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



III. Die Hochstaudenwiesen.

(Exkursion vom 8. August 1912.)

Tafel 38—39.

In der subalpinen Stufe wechselt mit den Wäldern eine eigenartige Pflanzengesellschaft. Es ist eine Mammutvegetation aus Stauden. Guter Boden, verbunden mit reichlichen Niederschlägen, gestatten ein Gedeihen von Hochstauden riesiger Dimensionen. Mensch und Reittier verschwinden in diesem üppigen Geblätt. Sonnenschirme werden ausgebreitet von verschiedenen *Heracleum*-Arten bis zu einer Höhe von 4 1/2 m, so daß man darunter durchreiten kann. Es sind unter anderem zu nennen das *Heracleum Mantegazzianum* SOMM. u. LEV. und das *Heracleum pachyrhizum* SOMM. u. LEV.

Sonnenblumenartig erhebt sich über 2 m hoch die goldene *Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG. Verschiedene Senecionen nehmen auch diese Riesenformen an, so die *Senecio platyphyllos* DC. und die *Senecio stenocephalos* BOISS. Hochauf recken sich die Köpfe der *Cephalaria tatarica* (GMEL.) SCHRAD. Zwischen diesem vielen Weiß und Gelb ist auch das Blau gut vertreten durch prachtvolle Glockenblumen, so durch die *Campanula lactiflora* M. BIEB. Wir finden auch die gewöhnliche *Campanula latifolia* L., aber ebenfalls über unsere Köpfe hinausragend, in der var. *macrantha* FISCH. Eine besondere Zierde bildet die hellblaue großglockige *Aquilegia olympica* BOISS. Des weiteren zu nennen ist *Inula grandiflora* WILLD., *Potentilla elatior* WILLD., *Astrantia helleborifolia* SALISB., dazwischen strecken sich die dicken Thyrsen der *Pedicularis atropurpurea* NORDM. empor. Auch ein Gras steht dazwischen, *Milium caucasicum* SOMM. u. LEV.

Rumex alpinus L. gedeiht auch so riesenhaft üppig, besonders wo der Boden lägerig wird, d. h. überdüngt. Unter dem dicken Geblätt vermag im dunkeln noch eine kleine *Veronica* den Boden zu bedecken. Diese wurde auch schon von SOMMIER und LEVIER erwähnt.

Wir trafen am Kluchorpaß diese Vegetation zwischen 1700 m und 2000 m, weiter nach oben geht sie allmählich in die Alpenmatte über, anfangs noch mit hohen Kräutern, die erst nach und nach, wenn man weiter steigt, kleiner werden.

Sommier und Levier beschreiben die Mammutstaudenvegetation von zwei vom Kluchor weiter östlich gelegenen Pässen, von Utbiri und von Tscholur, in Höhenlagen zwischen 1600 und 2300 m. Große Aconiten waren dort besonders bezeichnend, *A. nasutum* Fisch. und *A. orientale* (Tourn.) Mill. Sie trafen auf mannshohe Farngebüsche, die aus lauter Mammutexemplaren der gewöhnlichen *Dryopteris filix mas* (L.) Schott bestanden. Daneben erhob sich *Mulgedium cacaliaefolium* M. Bieb. und die größte der Zeitlosen, *Colchicum speciosum* Stev.

Tafel 38.

Hochstauden in einer Waldlichtung am Kluchorpaß.

(Nach photographischer Aufnahme von CARL SEELIG, Zürich, 8. August 1912.)

Ein riesenhaftes *Heracleum* beherrscht die Waldlichtung. Im Vordergrund glänzen die Blätter von *Prunus Laurocerasus* L. Im Hintergrund ragen einige Walzen von *Abies Nordmanniana* STEV. und *Picea orientalis* CARR. empor, dazwischen Laubbäume; im Mittelgrund Birken.





Hochstauden und Gebüsch in einer Lichtung des Bergwaldes
im Klytschtal, Südseite des Kluchorpasses.
Im Vordergrund Blattwerk von Prunus Laurocerasus L., dahinter Hochstauden vom Heracleum Mantegazzianum Som. et Lev. und Birkengebüsch; im Hintergrund Walzen der Nordmannstanne, orientalische Fichten und Bergahorn.

Nach photograph. Aufnahme von C. Seelig, 8. Aug. 1912. Verlag von *Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 39.

Buchengestrüpp an einem Nordhang des Kluchorpasses in der Nähe des Nacharlagers bei 2100 m.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. RÜBEL, Zürich, 9. August 1912.)

Das Gebüsch besteht größtenteils aus *Fagus silvatica* L. var. *asiatica* DC., beigemischt ist *Acer Trautvetteri* MEDW. und hie und da vereinzelte *Betula pubescens* EHRH. var. *carpathica* W. u. K. und *Picea orientalis* CARR. Ziemlich dichter Unterwuchs wird gebildet aus *Rhododendron caucasicum* PALL. und *Athyrium alpestre* (HOPPE) RYL. zu gleichen Teilen, nur unterbrochen durch einzelne *Vaccinium arctostaphylos* L. und *Saxifraga rotundifolia* L.

Davor eine nicht sehr stark ausgebildete Hochstaudenwiese, deren Stengel „nur“ 60—180 cm hoch sind. Die großen weißen Blütenköpfe gehören zu *Polygonum alpinum* ALL., die hängenden Glocken zu der hellblauen *Aquilegia olympica* BOISS., links *Dactylis glomerata* L. Das Ganze wächst auf einer Granitblockhalde; die unter dem üppigen Blattwerk versteckten Granitblöcke sind von *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. überzogen. An den Felshängen der anderen Talseite auch Buchengebüsch.





Buchengestrüpp und Hochstaudenflur in der Nähe des Nacharlagers,
Südseite des Kluchorpasses bei 2100 m in Abchasien.

Nach photograph. Aufnahme von E. Rübel, 9. Aug. 1912. *Verlag von Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



IV. Alpenmatten.

Tafel 40—42.

Ueber Baumgrenze und Hochstaudenfluren folgt im kaukasischen Hochgebirge die Alpenmatte. Während aber in unseren Alpen die Flora Mitte Juni oder Anfang Juli ihre Vollblüte erreicht, gelangt sie im westlichen Kaukasus erst zwei Monate später zum Gipfelpunkt ihrer jährlichen Periodizität. Indessen das schwefelgelbe Windröschen (*Anemone alpina* L. var. *sulphurea* (L.) DC. im Alpengebiet schon gegen Ende Mai in voller Anthese steht, sahen wir die kaukasische Rasse (*A. alpina* L. var. *aurea*) am 10. August am Kluchor noch reichlich blühend. Im hohen Kaukasus sieht man zu einer Zeit noch alles grünen und blühen, wo das meiste bei uns schon verblüht ist, und nur noch Nachzügler auf dem Plane stehen. Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn die gewaltigen Niederschläge und die ungewöhnlich hohe Luftfeuchtigkeit für diesen auffallenden Unterschied verantwortlich gemacht werden. Auf der trockeneren Nordseite und an der durch den regenärmeren zentralen Kaukasus führenden Grusinischen Heerstraße fanden wir die Vegetation viel weiter vorgeschritten. Wir wissen ja auch, daß Trockenheit die Blütenbildung beschleunigt, ein Uebermaß von Feuchtigkeit sie dagegen verzögert. Es sei nur an die frühe Entwickelung der Flora trockener Kalkgebiete und an die verspätete Sumpfflora erinnert.

Doch noch in einer anderen Richtung wirkt das extrem feucht-ozeanische Klima in Verbindung mit der großen Steilheit der Gehänge auf die Pflanzenwelt ein, es trägt wesentlich zur Verwischung der Höhenunterschiede bei. Geht doch beispielsweise die Buche vom Meeresspiegel bis zur Baumgrenze (ca. 2250 m). *Rhododendron ponticum* L., das im Tiefland als Unterholz der Buchenhochwälder auftritt, wird im Bergwald noch bei 1700 m angetroffen; *Rh. flavum* L. sogar bei 2100 m; die Stechpalme (*Ilex Aquifolium* L.) geht bis 1900 m, der Perückenbaum bis 1500 m, der Kirschlorbeer wird noch bei 2100 m, der wilde Birnbaum in der Nähe der Baumgrenze angetroffen. Anderseits steigen vielfach Pflanzen der subalpinen und alpinen Stufe bis tief in die Täler herab. Beispiele tiefer unterer Grenzen sind: *Anemone narcissiflora* L. bis 900 m; *Saxifraga juniperina* ADAMS 700 m; *Crocus speciosus* M. B. 650 m; *Lilium monadelphum* M. B. 600 m; *Arabis albida* STEV. sogar bis an den Meerespiegel.

In schönster Entfaltung haben wir Alpenmatten auf der Südseite des Kluchorpasses in einer Meereshöhe von 2200—2600 m kennen gelernt. Die Gräser treten stark zurück. Von Gramineen, bzw. grasartigen Gewächsen wurden gesammelt: *Alopecurus sericeus* Alb., *A. vaginatus* (Willd.) Pall., *Bromus variegatus* M. Bieb., *Carex atrata* L., *C. oreophila* C. A. Mey., *C. tristis* M. Bieb., *Phleum alpinum* L., *Poa alpina* L., *P. longifolia* Trin., *Luzula alpestris* Hall. f., *Elyna spicata* Schrad., und *Juncus alpigenus* C. Koch. Vorherrschend sind saftige Kräuter, daneben treten auch Zwergsträucher und einige Therophyten auf. Eine solche Blütenfülle ist in den Alpen nur noch auf ganz engbegrenztem Raume anzutreffen, und das sowohl hinsichtlich der Artenzahl, als auch in bezug auf üppiges Wachstum und ungeahnte Farbenpracht der zahllosen Blüten. Der Aufstieg zur Paßhöhe erfolgte durch wahre Blumengärten, die in allen Nuancierungen der Farbenskala prunkten. In tieferen, frisch- bis feuchthumösen Lagen erreichte die Vegetationsdecke eine Höhe von 30—90 cm, weiter oben war sie kurzrasig und hatte nur noch 5—20 cm. Als letzte namhafte Vertreter des Holzwuchses sieht man über der Baumgrenze das Gestrüpp der kaukasichen Alpenrose (*Rhododendron caucasicum* Pall.) Leider war dasselbe zur Zeit unseres Besuches größtenteils bereits abgeblüht, so daß es uns nicht vergönnt war, diese Felder im Schmuck ihrer großen, kopfartig an den Triebenden gehäuften stattlichen Blüten zu sehen. In ihrem zarten, öfters rötlich angehauchten Gelblichweiß heben sie sich prächtig ab vom glänzenden, dunkel-blaugrünen, fast schwärzlichen Laubwerk.

Obwohl eine ziemlich stattliche Reihe alpiner Oreophyten auftritt, so überwiegen doch die fremden Florenbestandteile, sowohl nach der Individuen-, als ganz besonders nach der Artzahl. An quelligen Orten und Bachufern bemerkt man *Ranunculus aconitifolius* L., *Caltha palustris* L., auf kurzrasigen Stellen auch *Pinguicula vulgaris* L. In subalpinen Wiesen herrschen öfters die weißen Rispen von *Polygonum alpinum* L. oder in Massen *Polygonum Bistorta* L., intensiver rot als in unseren Alpen. Weiter oben ist besonders auffallend das Blau von *Myosotis alpestris* Schmidt und *Gentiana verna* L., das Karminrot von *Hedysarum obscurum* L., das Weiß von *Anemone narcissiflora* L., die auch in einer goldgelben Abart (var. *chrysantha* Fisch. u. Mey.) vorkommt. Ungewöhnlich schlank und hochwüchsig ist *Polygonum viviparum* L.; *Erigeron alpinus* L. tritt meist in mehrköpfigen Exemplaren auf. *Aster alpinus* L. breitet seine violetten, im Zentrum dottergelben Sterne aus. Bis in diese Höhen gelangt auch *Vicia Cracca* L. Wo der Rasen noch kürzer ist und vielfach Steine und Felsen die Hochweide bedecken, da sieht man die zierliche *Lloydia serotina* (L.) Rchb., das zarte

Cerastium cerastioides (L.) Britt. oder *Gnaphalium Hoppeanum* Koch. (neu für den Kaukasus), unter nassen Felsen auch *Viola biflora* L., im feuchten Schutt *Oxyria digyna* (L.) Hill. und auf felsigem Grund *Saxifraga exarata* Vill., sowie *S. moschata* Wulf. Von Zwergsträuchern sind *Sibbaldia procumbens* L. und *Vaccinium uliginosum* L. vertreten.

Doch so lieblich und anmutig sich diese Oreophyten der Alpen und des Nordens im fernen Kaukasus auch ausnehmen mögen, sie sind doch nur geduldete Gäste. Mit der Ueppigkeit, der Formenmannigfaltigkeit und der Farbenpracht der Kinder des Kaukasus können sie es nicht aufnehmen. Besonders die subalpinen Gebirgswiesen werden von zum Teil wirklich glanzvollen Erscheinungen vornehmer, edelster Gestaltung. geschmückt. Da erheben sich die karminroten, gedrungenen, großblütigen Dolden von *Stachys grandiflora* Benth. und malen blutrote Flecken und Bänder, vergleichbar Inseln von unübertroffenem Farbenfeuer, die sich äußerst wirkungsvoll vom saftigen Grün abheben. Eine nicht weniger pompöse Gestalt ist *Scabiosa caucasica* M. Bieb., ihrer großen violetten Blütenköpfe wegen ist sie zu einer beliebten Gartenpflanze geworden. Gruppen von *Pedicularis condensata* M. B., nächstverwandt mit der alpinen *P. foliosa* L. und wie diese hellgelbblütig, aber stattlicher, stehen neben hochwüchsigem orangefarbenen *Senecio caucasicus* (DC.) M. B. oder nicht weniger schlankem lilafarbenen *Aster caucasicus* Willd.; *Astrantia maxima* Pall. schillert in einem eigentümlichen Gemisch von Rot und Grün ihrer scharfgezähnten Hüllblätter. Stellenweise herrscht *Ligusticum alatum* M. Bieb. Im feuchten Moos längs des sprudelnden Bächleins sammelt man *Primula nivalis* Pall., gewissermaßen eine erheblich vergrößerte Auflage unserer Mehlprimel.

Steigt man höher, so treten die hochwüchsigen Kräuter zurück, eins nach dem anderen bleibt aus oder nimmt mehr und mehr Zwergform an, doch der Vegetationsteppich wird womöglich noch bunter, und die kaukasischen Arten, zum Teil von recht lokaler Verbreitung, bekommen noch mehr das Uebergewicht. Ganz phantastisch nimmt sich *Rhynchocorys* mit ihren sattgelben Blüten aus; sie erinnert an Tozzia, die Oberlippe ist aber in einen langen, rüsselartigen, gekrümmten Schnabel ausgewachsen. Sie tritt in zwei Arten auf. *Rh. elephas* Griseb. hält sich mehr an die subalpinen Lagen, indessen *Rh. orientalis* L. die Hochweiden bevorzugt. Von leuchtend dunkelgelber Färbung sind die Blüten von *Trollius caucasicus* Stev. Auf kurzrasigen Stellen hat sich ein ganzes Heer verschiedener, kleinwüchsiger *Pedicularis* (*Ped. Nordmanniana* Bge.), zierlicher Enzianen (*Gentiana septemfida* Pall., *G. caucasica* M. Bieb.), gelber Ranunkeln (*R. ginkgolobus* Som. u. Lev., *R. Villarsii* DC.) angesiedelt. Wunderbar dekorativ wirken

die zahlreichen Exemplare von *Anthemis Biebersteiniana* C. KOCH mit ihren feinzerschlitzten silberhaarigen Blättern und den großen sattgelben Blütenköpfen. Die Gattung *Campanula* wetteifert in allen möglichen blauen Farbentönen, in nicht weniger als drei Arten, *C. Aucheri* DC., *C. saxifraga* M. BIEB. und *C. tridentata* L., hat sie sich eingestellt. Das sind nur einige der markantesten Typen. Alles aufzuzählen würde zu weit führen. Diese Vegetationsbilder sind von bezaubernder Frische, eine seltene Augenweide für jeden, der Verständnis für das „Schöne in der Natur“ hat.

Tafel 40.

Vegetationsbild von der Baumgrenze ob der Station Kasbek, an der Grusinischen Heerstraße.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, 2. August 1912.)

Oberstes Birkenwäldchen (*Betula pubescens* EHRH. var. *carpathica* W. u. K.) in der Höhe von Zminda-Ssaméba, im Hintergrund noch einige ganz vereinzelte Bäumchen. Vordergrund, Staudenflur von *Veratrum album* L. und *Cirsium obvallatum* M. B. Im Mittelgrund des Bildes ein junger Ossete.





An der Baumgrenze ob der Station Kasbek an der Grusinischen Heerstrasse.
Oberstes Birkenwäldchen von Betula pubescens Ehrh. v. carpathica W. et K.
Im Vordergrund Stauden von Veratrum album L. u. Cirsium obvallatum M. B.

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 2. Aug. 1912. *Verlag von Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

Tafel 41.

Alpenmatte oberhalb Szminda-Ssameba, bei der Station Kasbek der Grusinischen Heerstraße, ca. 2400 m.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, 2. August 1912.)

Die Hauptkonstituenten sind: *Polygonum Bistorta* L., vorn einige Exemplare von *Scabiosa caucasica* M. B., *Cirsium obvallatum* M. B., die intensiv purpurroten Blütensträuße von *Betonica (Stachys) grandiflora* WILLD.; auch *Centaurea axillaris* WILLD., *Silene Otites* (L.) SM., *Ranunculus acer* L. werden bemerkt. An der Grasnarbe sind *Avenae* und *Festucae* in erster Linie beteiligt, *Phleum alpinum* L. fehlt nicht. Rechts unten sieht man die regelmäßig gelappten Blätter eines Frauenmantels (*Alchemilla*).





Alpenmatte oberhalb Szminda-Ssameba bei der Station Kasbek
der Grusinischen Heerstrasse, ca. 2400 m.

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 2. Aug. 1912. *Verlag von Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.

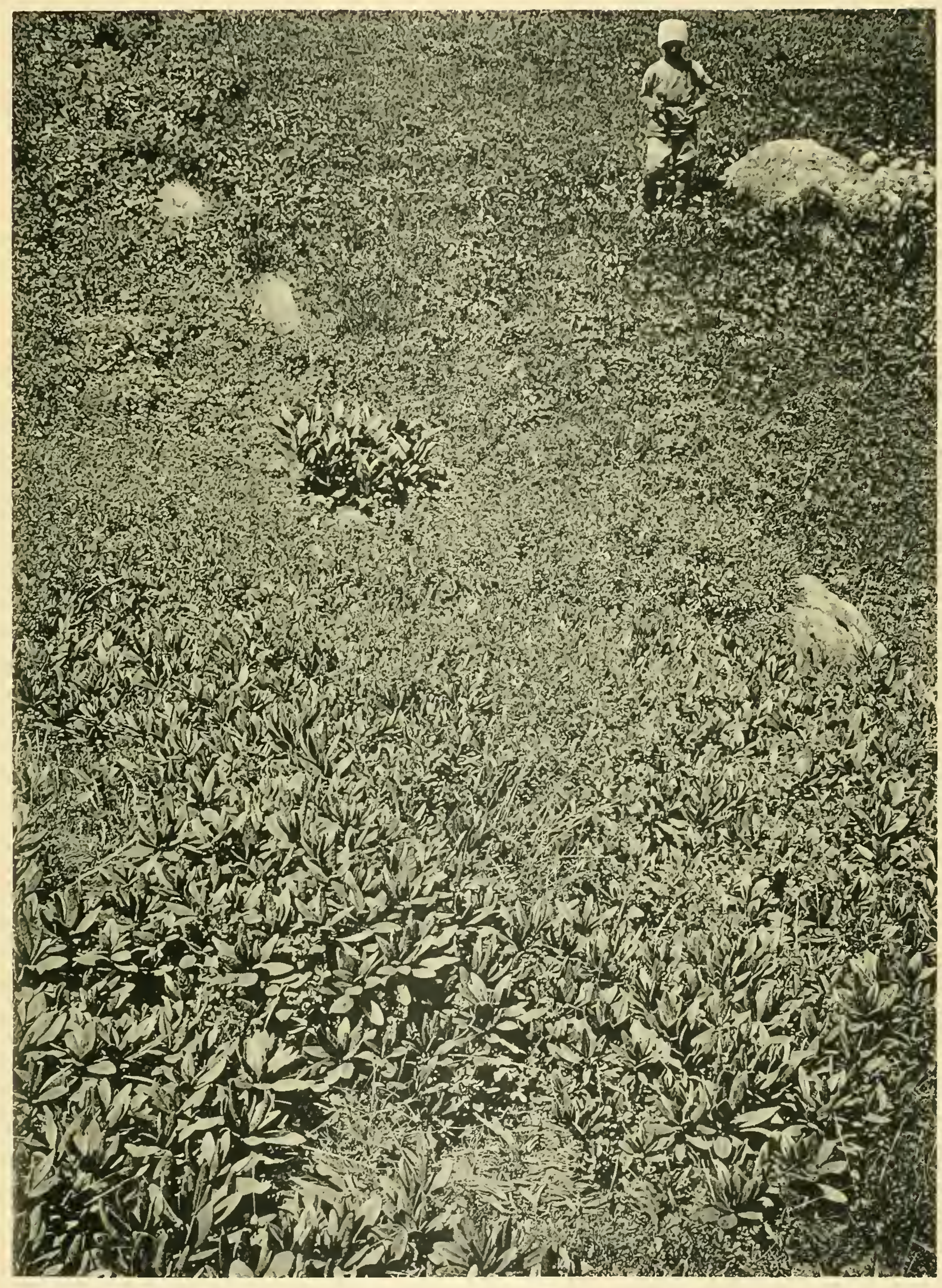
Tafel 42.

Alpenmatte von der gleichen Station, aber bei 2500 m.

(Nach photographischer Aufnahme von Dr. E. PRITZEL, Berlin-Lichterfelde, 2. August 1912.)

Im Vordergrund die niederen dunkelgrünen Büsche von *Rhododendron caucasicum* PALL., untermischt mit alpinen Weiden (*Salices*). Im Mittelfeld ein Büschel *Veratrum album* L., vereinzelt *Cirsium obvallatum* M. B., *Geranium silvaticum* L.





Alpenmatte ob Szminda-Ssameba bei der Station Kasbek
der Grusinischen Heerstrasse, ca. 2500 m,
durchsetzt von alpinen Weiden und Alpenrosengebüsch
(Rhododendron caucasicum Pall.).

Nach photograph. Aufnahme von E. Pritzel, 2. Aug. 1912. *Verlag von Gustav Fischer, Jena.* Lichtdruck von J. B. Obernetter, München.



Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Seit April 1913 erscheint:

Die Süsswasser-Flora

Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz.

Bearbeitet von

Prof. Dr. **G. Beck, R. v. Mannagetta und Lerchenau** (Prag), Dr. **O. Borge** (Stockholm), **J. Brunnthaler** (Wien), Dr. **W. Heering** (Hamburg), Prof. Dr. **R. Kolkwitz** (Berlin), Dr. **E. Lemmermann** (Bremen), Dr. **J. Lütkemüller** (Baden bei Wien), **W. Mönkemeyer** (Leipzig), Prof. Dr. **W. Migula** (Eisenach), Dr. **M. v. Minden** (Hamburg), Prof. Dr. **A. Pascher** (Prag), Prof. Dr. **V. Schiffner** (Wien), Prof. Dr. **A. J. Schilling** (Darmstadt), **H. v. Schönfeldt** (Eisenach), **C. H. Warnstorf** (Friedenau b. Berlin), Prof. Dr. **J. N. F. Wille** (Christiania), Kustos Dr. **A. Zahlbruckner** (Wien).

Herausgegeben von

Prof. Dr. **A. Pascher** (Prag).

Einteilung:

I. **Flagellatae** 1. Allgemeiner Teil von A. Pascher; *Pantostomatinae, Protomastiginae, Distomatinae* von E. Lemmermann.

*) II. **Flagellatae** 2. *Chrysomonadinae, Cryptomonadinae, Eugleninae, Chloromonadinae und gefärbte Flagellaten unsicherer Stellung.* Von A. Pascher und E. Lemmermann. Mit 398 Abbildungen im Text. 1913. Preis: 5 Mark, geb. 5 Mark 50 Pf.

*) III. **Dinoflagellatae** *(Flagellatae 3).* Von A. J. Schilling. Mit 69 Abbildungen im Text. 1913. Preis: 1 Mark 80 Pf, geb. 2 Mark 30 Pf.

IV. **Volvocales** *(Flagellatae 4, Chlorophyceae 1)* mit dem allgemeinen Teile der *Chlorophyceae.* Von A. Pascher.

V. **Tetrasporales, Protococcales** *(Chlorophyceae 2).* Von E. Lemmermann und J. Brunnthaler.

VI. **Ulotrichales, Mikrosporales, Oedogoniales** *(Chlorophyceae 3).* Von W. Heering.

VII. **Siphonales, Siphonogladiales** *(Chlorophyceae 4).* Von W. Heering.

VIII. **Desmidiaceae.** Von J. Lütkemüller.

*) IX. **Zygnemales.** Von O. Borge und A. Pascher. Mit 89 Abbildungen im Text. 1913. Preis: 1 Mark 50 Pf., geb. 2 Mark.

*) X. **Bacillariales (Diatomeae).** Von H. v. Schönfeldt. Mit 379 Abbildungen im Text. 1913. Preis: 4 Mark, geb. 4 Mark 50 Pf.

XI. **Heterokontae, Phaeophyceae, Rhodophyceae.** Von W. Heering. **Charales.** Von W. Migula.

XII. **Schizophyceae.** Von J. N. F. Wille.

XIII. **Schizomicetes** Von R. Kolkwitz. — **Fungi.** Von M. v. Minden. **Lichenes.** Von A. Zahlbruckner.

*) XIV. **Bryophyta (Moose).** *Sphagnales, Brygales, Hepaticeae.* Von C. A. Warnstorf, W. Mönkemeyer, V. Schiffner.

XV. **Pteridophyta, Anthophyta.** Von G. v. Beck.

XVI. **Phyloplankton.** Von A. Pascher.

Die mit *) versehenen Hefte sind bereits erschienen.

Die Süßwasser-Flora erscheint gewissermaßen als Gegenstück zur Süßwasserfauna (herausgegeben von A. Brauer) und auch in ihrem Kleide. Die Süßwasser-Flora geht aber weit über den Rahmen der Süßwasserfauna hinaus: sie umfaßt Deutschland, Oesterreich und die Schweiz und behandelt auch viele Formen der anstoßenden Randgebiete. Damit ist der Benutzer in den Stand gesetzt, nicht nur Wiederholungs-, sondern auch Neubeobachtungen zu machen und damit auch seine floristische Kenntnis zu erweitern. Großes Gewicht wurde ferner auch gelegt auf die Betonung ungeklärter Formen, strittiger Fragen in bezug auf Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaft, sowie auf Hinweise auf Lücken in unserem Wissen über die einzelnen Hydrophyten. Dadurch wieder kann der Benutzer glückliche Zufälle in der Erlangung geeigneten Materials, und wie sehr ist jeder besonders bei den Niederen auf derartige glückliche Zufälle angewiesen, auch zur Vervollständigung unseres Wissens verwenden. Im Interesse von Anfängern erschien es angezeigt, der speziellen Behandlung jeder einzelnen größeren Gruppe noch einen allgemeinen Teil vorauszuschicken, der das Wichtigste aus der Morphologie, Entwicklungsgeschichte, der Biologie, den Untersuchungs-, Kultur- und Präpariermethoden enthält.

Als ein besonderer Vorzug der Süßwasser-Flora ist die ausgiebige Beigabe von Textfiguren zu bezeichnen. Es wurden soweit als möglich alle Arten in einfachen Textfiguren abgebildet, die speziell die für das Erkennen wichtigen Details klar wiedergeben. Ein großer Teil dieser Figuren und Originalzeichnungen, oft nach Originalpräparaten gefertigt — dies trifft besonders zu für die Desmidiaceae, Peridineae, Chrysomonaden, die Moose spez. Sphagnales und Bryales usw. — Mit ihren weit über 7000 Textfiguren (und annähernd 10000 Einzelfiguren) läßt die Süßwasser-Flora alle bisher erschienenen einschlägigen Werke weit hinter sich. — Die „Süßwasser-Flora" stellt den ersten Versuch dar, die Gesamtheit der heimischen Süßwasserorganismen in Wort und Bild, sowie in kritischer, wissenschaftlich völlig auf der Höhe stehender Weise, darzustellen.

Trotzdem eine derart ausgiebige figürliche Darstellung das Erkennen der Arten ungemein erleichtert, wurde großes Gewicht gelegt auf die Abfassung klarer Bestimmungsschlüssel, die leicht und sicher zur Erkennung der Art führen sollen.

Die **Süßwasser-Flora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz** erscheint in Taschenformat in 16 einzelnen, selbständigen Heften, die völlig geschlossene Gruppen behandeln.

Jedes Heft ist einzeln käuflich. — Prospekt mit Probeseiten kostenfrei.

Frommann'sche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.

Elfte Reihe. Heft 8 Josef Brunnthaler Tafel 43—48
Vegetationsbilder aus Deutsch-Ostafrika: Regenwald von Usambara

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Inhalt der Elften Reihe, Heft 8:



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1914

Vegetationsbilder

herausgegeben

von

Dr. G. Karsten
Professor an der Universität Halle

Dr. H. Schenck
Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt

Unter dem Namen **„Vegetationsbilder“** erscheint hier eine Sammlung von Lichtdrucken, die nach sorgfältig ausgewählten photographischen Vegetationsaufnahmen hergestellt sind. Verschiedenartige Pflanzenformationen und -genossenschaften möglichst aller Teile der Erdoberfläche in ihrer Eigenart zu erfassen, charakteristische Gewächse, welche der Vegetation ihrer Heimat ein besonderes Gepräge verleihen, und wichtige ausländische Kulturpflanzen in guter Darstellung wiederzugeben, ist die Aufgabe, welche die Herausgeber sich gestellt haben. Die Bilder sollen dem oft schmerzlich empfundenen Mangel an Demonstrationsmaterial für pflanzengeographische Vorlesungen jeder Art abhelfen; sie werden dem Geographen nicht minder willkommen sein als dem Botaniker und dürften auch in allen Kreisen, welche sich kolonialen Bestrebungen widmen, eine wohlwollende Aufnahme finden.

Um die weitere Durchführung des Planes zu ermöglichen, bitten wir alle Fachgenossen, die über geeignete Photographien — besonders eigene Aufnahmen — verfügen, Beiträge zu den „Vegetationsbildern“ liefern zu wollen. Eine weitere Anzahl von Heften sind uns bereits von verschiedenen Seiten freundlichst in Aussicht gestellt worden.

Die Herausgabe der Bilder erfolgt in Form von Heften zu je 6 Tafeln in Quartformat, denen ein kurzer erläuternder Text beigefügt wird. Jedes Heft umfaßt nach geographischen oder botanischen Gesichtspunkten zusammengehörige Bilder und stellt eine selbständige Veröffentlichung des betreffenden Autors dar.

Der Preis für das Heft von 6 Tafeln ist auf 2 Mark 50 Pf. festgesetzt worden unter der Voraussetzung, daß alle Lieferungen einer Reihe bezogen werden. Einzelne Hefte werden mit 4 Mark berechnet. Abnehmer einer Reihe sind nicht zur Abnahme weiterer Reihen verpflichtet.

Inhalt der bisher erschienenen Hefte:

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.

Vegetationsbilder aus Deutsch-Ostafrika. Regenwald von Usambara[1]).

Von

Josef Brunnthaler,
k. k. Konservator,
Wien.

Tafel 43.

Rand des Regenwaldes bei Amani, ca. 900 m; im Vordergrunde Versuchsplantage von Manihot Glaziovii.

(Nach photographischer Aufnahme von J. BRUNNTHALER, 28. Juli 1909.)

Usambara, im nördlichen Teile Deutsch-Ostafrikas gelegen, ist ein Gebirgsland, das ungefähr 3400 km² bedeckt und in zwei ungleiche Teile durch das Tal des Luëngera geteilt ist. Der östliche Teil, das kleinere und niedrigere Ost-Usambara, hat ungefähr 800 km² Oberfläche und erhebt sich nicht viel über 1200 m Höhe, während West-Usambara 2600 km² bedeckt und Erhebungen bis über 2000 m aufweist.

Das Gebiet, welchem die vorliegenden Vegetationsbilder entstammen, ist die Südostecke von Ost-Usambara, die Landschaft Handëi; die Aufnahmen wurden während eines zweimonatlichen Aufenthaltes im Biologisch-landwirtschaftlichen Institut in Amani und seiner Umgebung gemacht. Amani liegt unter 5° 6'3 S. Br. und 38° 38'4 O. L. v. Gr. in 915 m Meereshöhe, am oberen Rande des Ostabfalles von Handëi, der

1) Wichtigste Literatur: A. ENGLER, Ueber die Gliederung der Vegetation von Usambara und der angrenzenden Gebiete (Abh. d. K. preuß. Akad. Wissensch., 1894); derselbe, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Deutsch-Ostafrika und den Nachbargebieten, Teil A, Berlin 1895; derselbe, Ueber die Vegetationsformationen Ost-Afrikas auf Grund einer Reise durch Usambara zum Kilimandscharo (Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdk., Berlin 1903); derselbe, Die Pflanzenwelt Afrikas, insbesondere seiner tropischen Gebiete, Teil IX der Vegetation der Erde, herausgeg. von A. ENGLER und O. DRUDE; bisher erschienen Bd. I, 1, I, 2, II, Leipzig 1908—1910 (Hauptwerk, welches die eingehendsten Daten über die Zusammensetzung der Flora des Regenwaldes gibt).

ca. 55 km von der Küste entfernt ist. Die Station liegt auf einer Anhöhe, welche nach Osten zu, gegen den Sigifluß 400 m abfällt. In diesen ergießt sich der Kwamkuyobach, welcher den Dodwebach, der knapp hinter der Station vorbeifließt, aufnimmt. Westlich von Amani erhebt sich der Bomole, ein 1110 m hoher Berggipfel.

Die Unterlage der Umgebung Amanis ist Gneis, meist Biotit-Hornblendegneis, häufig mit reichlichem Granatgehalt. Der Gneiß streicht zwischen NW und SW über NS bis NNO—SSW und fällt durchschnittlich 25° nach Osten ein. Der größte Teil des Gebietes wird von den Verwitterungsprodukten des Gneises überlagert und zwar einem jüngeren und älteren Rotlehm. Der jüngere Rotlehm nimmt die tiefer gelegenen Teile des Gebietes ein, er begleitet den Unterlauf des Kwamkuyo und den Sigifluß. Die höher gelegenen Teile, den Boden der Gebirgsrücken nimmt, soweit nicht der Fels zutage tritt, älterer Rotlehm ein, die verbreitetste Bodenart in Usambara. Er ist in höherem Grade verwitterter Eluvialboden, als der jüngere Rotlehm, welcher bedeutend reicher an Kali und Magnesia ist. Im älteren Rotlehm finden sich an verschiedenen Stellen Anfänge von Lateritbildung mit Konkretionen. Der Lateritlehm erscheint hervorgegangen aus der Zersetzung und Auslaugung des Rotlehmes, nimmt meist ebene Gelände oder sanfte Hänge ein und ist für die Kultur ein fast wertloser Boden.

Den größten Einfluß auf die Vegetation haben naturgemäß außer der Unterlage die meteorologischen Verhältnisse. Ost-Usambara liegt gegen die Küste zu ganz frei, so daß Seewinde ungehindert Zutrittt haben. Im Nordsommer weht SO-Passat, im Nordwinter NO-Monsun. Man kann eine große und eine kleine Regenzeit unterscheiden, der sich manchmal noch eine dritte einschiebt. Die große Regenzeit fällt in die Monate März bis Mai, wobei der Mai der absolut regenreichste Monat des Jahres (414 mm) ist. Die Regen sind Steigungsregen, d. h. die von der See kommenden erwärmten Luftschichten kühlen sich bei dem steilen Aufstieg in das Gebirge ab und geben ihren Wasservorrat besonders am Ostrand ab. Die N- und NO-Winde im Oktober-November bringen die kleine Regenzeit, während der SO-Passat im Juli manchmal eine kürzer dauernde dritte Regenzeit verursacht. Der regenärmste Monat ist der Jänner (72 mm). Die jährliche Regenmenge vor Ost-Usambara schwankt zwischen 1780 und 2342 mm, wobei die östlicher gelegenen Orte die größeren Regenmengen aufweisen. Amani hat 2078 mm jährliche Regenmenge. Die Durchschnittstemperatur von Ost-Usambara beträgt 18,4° C, wobei der Juli der kälteste, der November der wärmste Monat ist. Die absoluten Differenzen von Maximum und Minimum betragen ungefähr 20°.

Der große Regenreichtum, verbunden mit der relativ hohen Wärme, haben einen dichten Waldwuchs ermöglicht, der in den Schluchten, welche den Winden wenig ausgesetzt sind und den größten Humusreichtum aufweisen, seine höchste Entwickelung zeigt.

ENGLER unterscheidet einen unteren und oberen Regenwald, wobei der erstere hauptsächlich Schluchtenwald ist, der sich den Bachufern entlang auch ziemlich hoch hinaufziehen kann, soweit Windwirkung abgehalten ist. Der obere Regenwald ist etwas weniger gegen Wind geschützt, auch weniger reich an Wasserdampf und dadurch anders zusammengesetzt als der untere. Als Grenze zwischen unterem und oberem Regenwald sieht ENGLER jene Region an, wo dickholzige Lianen und Kletterpflanzen mehr zurücktreten. Noch höher hinauf geht der Regenwald in sogenannten Höhen- oder Nebelwald über, der seine Feuchtigkeit hauptsächlich aus den regelmäßigen Nebeln bezieht.

Der untere Regenwald ist in der Umgebung Amanis am schönsten im Sigital entwickelt. Der Uebergang zwischen unterem und oberem Regenwald ist naturgemäß ein allmählicher, an verschiedenen Stellen in verschiedener Höhe sich vollziehend.

Das Auffälligste an dem Regenwalde Usambaras ist die große Zahl von Holzgewächsen, Bäumen und Sträuchern, ungefähr 100, aus welchen er zusammengesetzt ist; ferner die Höhe und Dicke der Stämme, erstere, meist 30—50 m, erreicht in den Schluchten bis 80 m, letztere 1,5—2 m, oft durch vorspringende Leisten und Falten einen weit ausladenden Fuß bildend. Die Bäume sind meist erst in großer Höhe verzweigt, die Kronen häufig schirmförmig. Eine auffällige Erscheinung ist auch das Vorkommen verschieden großer Blätter bei jungen und alten Pflanzen; so besitzt beispielsweise die Loganiacee *Anthocleista orientalis* GILG im jugendlichen Zustande einen wenigzähligen Schopf meterlanger Blätter, während 30—40 m hohe Bäume Blätter haben, welche kaum 1/4 dieser Länge aufweisen.

Der Regenwald ist immergrün, doch werfen in den Monaten Juli bis September viele Bäume einen Teil ihres Laubwerkes ab. Die höchsten Bäume und wohl auch die häufigsten sind die Leguminosen *Piptadenia Buchanani* BAKER und *Albizzia fastigiata* E. MEY. Fast ebenso hoch, aber nicht so häufig sind: *Berlinia Scheffleri* HARMS (Legum.), *Allanblackia Stuhlmannii* ENGL. (Guttif.), *Mesogyne insignis* ENGL. (Morac.), *Syzygium guineense* DC. (Myrt.), *Ocotea usambarensis* ENGL. (Laurac.), *Uvaria gigantea* ENGL. (Anonac.), *Cephalosphaera usambarensis* WARB. (Myristic.), *Anisophyllea laurina* R. BR. (Rhizophor.), *Pachystela msolo* ENGL. (Sapotac.), *Parinarium Holstii* ENGL. und *P. Goetzenianum* ENGL. (Rosac.) und zahlreiche andere. Diese Bäume erreichen 40—80 m Höhe, sie bevorzugen die Schluchten, fehlen jedoch auch an anderen Stellen nicht. Es ist hier nicht der Platz, alle Baumarten des Regenwaldes Usambaras aufzuzählen. Es seien nur noch einige genannt, welche auch an Lichtungen sich finden: die häufige *Anthocleista orientalis* GILG (Loganiac.), *Macaranga usambarensis* ENGL. (Euphorb.), *Cylicomorpha parviflora* URBAN (Caric.), *Polyscias polybotrya* HARMS (Araliac.), *Morinda asteroscepe* K. SCHUM. (Rubiac.), *Randia sericantha* K. SCHUM. (Rubiac.), *Sapium abyssinicum* (MÜLL. ARG.) BENTH. (Euphorb.).

Fast ausschließlich die Lichtungen bewohnen: *Haronga paniculata* (Pers.) Lodd. (Guttif.), *Dalbergia lactea* Vatke (Legum.), *Rauwolfia Goetzei* Stapf (Apoc.) und *Cussonia arborea* Hochst. (Aral.), *Maesa lanceolata* Forsk. (Myrs.), *Myrianthus arborea* P. Beauv. (Morac.) und andere.

Ueber das Unterholz und über die wichtigsten krautigen Pflanzen soll bei Besprechung eines anderen Bildes das Notwendigste mitgeteilt werden.

Das vorliegende Bild zeigt den Rand einer künstlich geschaffenen Lichtung zur Anlage einer Versuchspflanzung von *Manihot Glaziovii*.



Rand des Regenwaldes bei Amani, ca. 900 m, im Vordergrunde Versuchs-Plantage von Manihot Glaziovii

phot. J. Brunnthaler, 28. VII. 1909.

Verlag von *Gustav Fischer in Jena.*

J. B. Obernetter, München, reprod.

Tafel 44.

Lichtung des Regenwaldes am Deremabache bei Amani mit Lianen (in der Mitte blühende Ipomoea).

(Nach photographischer Aufnahme von J. BRUNNTHALER, 27. Juli 1909.)

Sowohl das Waldinnere, als auch die Lichtungen des Regenwaldes weisen einen großen Reichtum an Lianen und Kletterpflanzen auf, wenn auch ein Vergleich mit dem brasilianischen Urwald und den Monsunwäldern zuungunsten des afrikanischen Regenwaldes ausfällt.

Es finden sich alle bekannten Formen des Kletterns und Windens, Stamm- und Blattwinder, Spreizklimmer und einfache Kletterpflanzen. Die Lichtungen beherbergen eine andere Flora als das Waldinnere, der untere Regenwald weist die stärker verholzten derberen Formen auf, während im oberen Regenwald die mehr krautartigen, zarteren vorherrschen. Die Schwierigkeit des Einsammelns und die Wertlosigkeit in ökonomischer Beziehung sind Ursache, daß diese Gruppe ostafrikanischer Pflanzen noch weniger bekannt ist als andere. Untersuchungen über den Bau der ostafrikanischen Lianen und Kletterpflanzen fehlen noch.

An Lichtungen, wie das vorliegende Bild eine zeigt, dominieren folgende Arten: eine großblütige rotviolette *Ipomoea,* ferner *Ophiocaulon gummiferum* (HARV. u. SOND.) MASTERS, eine weitverbreitete Passifloracee, die Connaracee *Agelaea usambarensis* GILG, die in allen Tropenländern vorkommende *Paullinia pinnata* L. (Sapind.), *Telfairia peltata* HOOK., eine Cucurbitacee mit sehr großen Früchten, deren Fruchtfleisch gegessen und aus deren Samen Oel gepreßt wird, die Rubiacee *Rutidea rufipilis* HIERN.; alle diese Arten steigen 20 und mehr Meter hoch auf die Stützbäume. Sehr zahlreich sind schwächere Schling- und Kletterpflanzen, so die Gattung *Cissus*, die Cucurbitaceen *Bryonopsis*, *Gerardanthus*, *Melothria*, *Momordica*, *Peponia*, *Physedra*, verschiedene Convolvulaceen, darunter die prachtvoll gelb blühende *Merremia, Dioscorea Schimperiana* HOCHST., *Cissampelos truncatus* ENGL., die Asclepiadee *Dregea,* die Euphorbiacee *Tragia,* ferner die Labiate *Achyrospermum radicans* GÜRKE, welche nur 2 m hoch wird.

Im dichten Regenwald der Schluchten finden sich Lianen mit stark entwickeltem Holzkörper, so die Loganiacee *Strychnos Scheffleri* GILG, die Leguminosen *Acacia pennata* WILLD., *Entada scandens* L., bekannt durch ihre meterlangen Hülsen, *Derris brachyptera* BAKER, die Apocynaceen *Alafia orientalis* K. SCHUM. und *Landolphia lucida*

K. SCHUM., die Convolvulaceen *Stictocardia beraviensis* HALLIER f. und *Pringsheimiana*, die Anonacee *Uvaria dependens* ENGL., die Rutacee *Toddalia aculeata* PERS. mit kegelförmigen verholzten Dornen; ferner die Hippocrateaceen *Salacia floribunda* TUL. und *Hippocratea Scheffleri* LOES., *Rourea monticola* GILG (Connarac.), *Adenia Schweinfurthii* (Passiflor.), *Cissus sciaphila* GILG, *Grewia calymmatosepala* K. SCHUM. (Tiliac.), *Vitex Volkensii* GÜRKE (Verbenac.), *Mussaenda arcuata* POIR. und *Plectronia xanthotricha* K. SCHUM., beides Rubiaceen. Eine große Anzahl Arten ist noch nicht bestimmt, weil Blüten und Früchte bisher nicht zu erhalten waren. Die Blüten der meisten Arten sind nicht sehr auffallend, nur die Convolvulaceen und Cucurbitaceen machen im allgemeinen eine Ausnahme, letztere auch häufig mit großen oder lebhaft gefärbten Früchten, wie überhaupt viele Kletterpflanzen durch ihre Früchte oder Fruchtstände sich mehr bemerkbar machen als durch ihre Blüten.



Lichtung des Regenwaldes am Deremabache bei Amani mit Lianen
(in der Mitte blühende Ipomoea)

phot. J. Brunnthaler, 27. VII 1909. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* J. B. Obernetter, München, reprod.

Tafel 45.

Lichtung im Regenwalde am Deremabache bei Amani (ca. 850 m) mit Lianen und Epiphyten.

(Nach photographischer Aufnahme von J. BRUNNTHALER, 27. Juli 1909.)

Die höheren Bäume des Regenwaldes tragen eine reiche Epiphytenflora, nicht so sehr durch die Mannigfaltigkeit der Arten, als durch die große Individuenzahl auffällig.

Ueberall findet sich *Asplenium nidus* L., dessen Blätter trichterförmig aneinander schließen und als Humussammler dienen, auf diese Weise wieder anderen Pflanzen Existenzmöglichkeit bietend. Eine zweite Pflanze, welche die Aufmerksamkeit sofort erregt, ist der ungemein häufige, bis in die höchsten Baumkronen kletternde Farn *Drynaria Laurentii* (CHRIST) HIERN. Seine mehr als fingerdicken Rhizome lassen sich vom Boden bis in die Wipfel verfolgen, sie sind dicht mit gewimperten Spreuschuppen bedeckt. *Drynaria* hat zweierlei Blätter, eichenblattähnliche, chlorophyllarme Nischenblätter, welche Humus sammeln und die sehr bald bis auf ihr stark entwickeltes Adernetz vermodern; außerdem tief fiederteilige, assimilierende und fruchtende Blätter. *Drynaria Laurentii* bedeckt manchmal ganz die Stämme selbst der höchsten Bäume, wie z. B. von *Piptadenia Buchanani* BAKER. Zwei andere Farne, welche ebenfalls lange Rhizome besitzen, sind *Polypodium phymatodes* L. und *Davallia denticulata* var. *intermedia* METT. Außerdem finden sich zahlreiche andere Farne, mehrere Arten *Polypodium, Psilotum nudum* (L.) GRISEB., *Vittaria plantaginea* BORY. Die unteren Teile der Baumstämme im dichten Regenwald sind häufig reichlich mit Hymenophyllaceen (*Trichomanes*-Arten) bedeckt. *Culcasia scandens* (WILLD.) P. BEAUV. ist ein sehr häufiger Epiphyt, der jedoch die Lichtungen meidet. Hoch hinauf klettert die Araliacee *Schefflera Stuhlmannii* HARMS. Von den meisten Bäumen hängt *Rhipsalis sansibarica* WEBER, der *Rh. Cassytha* GÄRTN. nahestehend, herab. Die epiphytischen Orchideen sind wohl häufig, haben jedoch keine farbenprächtigen Blüten. Es gehören hierher Arten der Gattungen *Listrostachys, Polystachya, Oberonia brevifolia* LINDL., *Liparis Bowkeri* HARV. *Lycopodium dacrydioides* BAK. besitzt mehr als meterlange hängende Zweige, kürzer sind *Lycopodium Holstii* HIERN. und *Lycopodium Phlegmaria* L. Den meisten Epiphyten ist das Gedeihen nur ermöglicht durch die dichten Moospolster und die humussammelnden Farne, welchen sie sowohl Erde, als auch Feuchtigkeit verdanken.

Eine sehr auffallende Form ist die Melastomacce *Medinilla Engleri* GILG, welche lange, rübenförmige, als Wasserspeicher dienende Wurzeln besitzt, die in den Astwinkeln, wo sich Humus ansammelt, oder in den oben genannten Humusdepots ansiedelt. Es finden sich auf den Stämmen als Epiphyten auch Pflanzen, welche gewöhnlich auf der Erde wachsen und nun in den Humusansammlungen keimten, so z. B. *Peperomia*- und *Streptocarpus*-Arten.

Von Parasiten finden sich *Loranthus Dregei* ECKL. u. ZEYH., *L. Schelei* ENGL. und der im blühenden Zustande einen feuerroten Busch bildende *L. sigensis* ENGL., außerdem *Viscum nervosum* HOCHST.

Groß ist die Zahl der Laub- und Lebermoose, sowie der Flechten, welche die Stämme bedecken. Es sei hier auch noch der auf den großen lederartigen Blättern zahlreicher Pflanzen des dichten Urwaldes epiphytischen Lebermoose und Flechten gedacht.



Lichtung im Regenwalde am Deremabache bei Amani (ca. 850 m) mit Lianen und Epiphyten.

phot. J. Bruunthaler, 27. VII. 1909. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* J. B. Obernetter, München, reprod.

Tafel 46.

Cyathea usambarensis HIERN. im Regenwalde bei Amani, ca. 850 m.

(Nach photographischer Aufnahme von J. BRUNNTHALER, 2. August 1909.)

In der nächsten Umgebung oder dicht an den Bachufern stehen im Schatten Gruppen von Baumfarnen, der Gattung *Cyathea* angehörend. Die Baumfarne bevorzugen quellige Stellen felsiger Wasserläufe, meist im Schatten, manchmal jedoch auch in Lichtungen stehend.

Die im Regenwalde bei Amani vorkommende Art ist *Cyathea usambarensis* HIERN., nahe verwandt mit *Cyathea Manniana* HOOK. f.; außer *Cyathea usambarensis* kommt noch *Cyathea Engleri* HIERN. in Usambara vor, alle drei sich ziemlich nahestehend. *Cyathea usambarensis* wird 7 m hoch, sie findet sich sowohl in Ost- wie in West-Usambara und in Uluguru. Auf den Stämmen siedeln sich häufig *Adiantum lunulatum* BURM. und *Hymenophyllum polyanthos* SW., sowie die Orchidee *Cirrhopetalum Thouarsii* LINDL. an; außerdem fanden sich das Laubmoos *Aërobryopsis capensis* (C. MÜLL.) FLEISCH. und die Lebermoose: *Plagiochila Camboućana* STEPH., *Radula madagascariensis* GOTTSCHE, *Cololejeunea vittata* STEPH., *Eulejeunea cancellata* N. u. M., *E. Corbieri* STEPH., *E. expansa* STEPH., *E. isomorpha* G., *E. Parisii* STEPH. und *Ceratolejeunea usambarensis* STEPH.





Cyathea usambarensis Hieron
im Regenwalde bei Amani ca. 850 m.

phot. J. Brunnthaler, 2. VIII. 1909. *Verlag von Gustav Fischer in Jena.* J. B. Obernetter, München, reprod.

Tafel 47.

Tafel 47 a. **Culcasia scandens (WILLD.) PAL. BEAUV., epiphytisch im Regenwalde bei Amani; einer der Stämme mit Asplenium nidus L.**

Tafel 47 b. **Dracaena deremensis ENGL. im Regenwalde bei Amani; im Vordergrunde Pteridophyten.**

(Nach photographischen Aufnahmen von J. BRUNNTHALER, 11. August 1909.)

Im dichten windgeschützten Regenwald bei Amani findet sich ungemein häufig als Epiphyt die Aracee *Culcasia scandens* (WILLD.) PAL. BEAUV. Die Gattung *Culcasia* ist auf das tropische Afrika und die benachbarten Inseln beschränkt. Sie hat ihr Verbreitungszentrum im tropischen Westafrika von Liberia bis Angola. Die meisten Arten haben lange sympodiale Achsen, welche wie der Epheu klettern und bis hoch hinauf die Stämme bekleiden.

Culcasia scandens ist sehr weit verbreitet: von Sierra Leone bis Angola, in Togo, Kamerun, bis zum Scharigebiet, vom Kongowald bis ins Ghasalquellengebiet; sie findet sich in Usambara massenhaft und geht bis in die Uferwälder der Sansibarküste; sie steigt von der Ebene bis 1400 m, in Usambara bis 1000 m hinauf. *Culcasia scandens* blüht reichlich, kleine, ca. 4 cm lange weißliche Kolben bildend. Die roten Fruchtstände fallen durch ihre Farbe, welche stark mit den glänzend grünen Blättern kontrastiert, auf.

Unter den hohen Bäumen des Regenwaldes finden sich zahlreiche kleinere baum- und strauchartige Gewächse. Selten stehen mehrere Exemplare derselben Art beisammen, um so auffallender ist daher jeder derartige Fall. Sehr häufig findet sich in solchen Gruppen *Dracaena deremensis* ENGL.

Die Liliaceen-Gattung *Dracaena* bewohnt die wärmeren Gegenden der alten Welt; Afrika besitzt die größte Artenzahl (ungefähr 60), auch weisen die afrikanischen Arten eine größere morphologische Mannigfaltigkeit auf. Die meisten Arten gehören dem Regenwald an, doch finden sich auch einige in der Gebirgssteppe und in der Adlerfarnformation.

Dracaena deremensis und die ebenfalls in Usambara vorkommende *Dracaena usambarensis* ENGL. werden nicht über 5—6 m hoch, sie finden sich beide sowohl als Unterholz im dichten Walde, als auch an sonnigeren Stellen und sind von Usambara bis zum Rungwe, auch am Kilimandscharo verbreitet. Die vielleicht höchste *Dracaena*-Art ist die auf Usambara und Ussagara beschränkte *Dracaena Papahu* ENGL., welche

25 m Höhe erreicht und zwischen 800—1500 m vorkommt. Als Unterholz der hochstämmigen Regenwälder finden sich zahlreiche kleinere Holzgewächse; so die häufigen *Piper capense* L. f. und *Piper Volkensii* C. DC., *Alchornea hirtella* BENTH. (Euphorb.), *Bridelia Niedenzui* GEHRM. (Euphorb.), *Alsodeiopsis Holstii* ENGL. (Icacin.), *Carvalhoa petiolata* K. SCHUM. (Apoc.) fällt durch ihre orangegelben Früchte auf, die Verbenacee *Clerodendron capitatum* SCHUM. durch ihre prachtvollen langen weißen Blüten. Riesige fleischige Früchte besitzt *Conopharyngia (Tabernaemontana) Holstii* (K. SCHUM.) STAPF (Apoc.), *Oncoba spinosa* FORSK. (Flacourt.), ferner zahlreiche Rubiaceen, den Gattungen *Psychotria, Pavetta, Plectronia, Chasalia, Ixora* angehörend, und viele andere.

Zwischen diesen wachsen zahlreiche größere und kleinere krautartige Pflanzen oder Halbstauden, es seien nur genannt: *Boehmeria platyphylla* D. DON. (Urtic.), die durch ihre karminroten Blüten ausgezeichnete Acanthacee *Isoglossa Candelabrum* LINDAU; die Zingiberaceen *Aframomum, Costus, Kaempferia* und *Renealmia,* die Commellinacee *Palisota orientalis* K. SCHUM. Den Boden bedeckt oft weithin *Elatostemma Zimmermanii* (Urtic.). Auffallend sind *Impatiens Engleri, Hypoestes verticillaris* (L.) SOND. (Acanth.) mit violetten Blüten, *Calvoa orientalis* TAUB. (Melastom.), *Desmodium Scalpe* DC. (Legum.), zwei Begonien, *Pilea tetraphylla* (HOCHST.) BLUME (Urtic.), *Dorstenia*-Arten, die Euphorbiacee *Acalypha paniculata* MIQ., *Memecylon Cogniauxii* GILG (Melast.). Von Glumaceen finden sich die Graminee *Isachne albens* TRIN. häufig, von Cyperaceen *Hypolytrum nemorum* (P. BEAUV.) SPRENG. Sehr finstere, humusreiche Stellen beherbergen die saprophytische Burmaniacee *Gymnosiphon usambaricus* ENGL., deren schneeweiße Blüten aus dem Dunkel aufleuchten. Zahlreiche Farne bedecken den Boden, *Asplenium*- und *Dryopteris*-Arten, *Blechnum Holstii* HIERN., *Leptochilus auriculatus* (LAM.) C. CHRIST., *Lonchitis pubescens* WILLD., *Pteris* und *Marattia.*

Die vorstehende Aufzählung ist nicht entfernt vollständig und gibt nur ein ungefähres Bild der dichteren, windgeschützten Stellen des Regenwaldes.



a) Culcasia scandens (Willd.) Pal. Beauv., epiphytisch im Regenwalde bei Amani;
einer der Stämme mit Asplenium nidus L.

phot. J. Brunnthaler, 11. VIII. 1909.



b) Dracaena deremensis Engl. im Regenwalde bei Amani;
im Vordergrund Pteridophyten.

phot. J. Brunnthaler, 11. VIII 1909.

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

J. B. Obernetter, München, reprod.

Tafel 48.

Tafel 48a. **Regenwald am Ufer des Dodwebaches bei Amani, ca. 800 m.**

Tafel 48b. **Partie am Ufer des Dôdwebaches bei Amani; Sorindeia obtusifoliolata Engl. (Anacard.) mit Früchten, auf derselben Asplenium nidus L., herabhängend Nephrolepis cordifolia (L.) Presl. Im Vordergrunde Marattia fraxinea Sm. und Streptocarpus spec.**

(Nach photographischen Aufnahmen von J. Brunnthaler, 6. und 11. August 1909.)

An den Bachufern ist die Vegetation besonders üppig und gestattet hier auch etwas leichteren Einblick in die Zusammensetzung des Regenwaldes. Von Bäumen findet sich besonders häufig *Alsodeiopsis Schumannii* Engl. (Icacinac.), deren schlanke Zweige meist moosbedeckt sind; auch *Sorindeia obtusifoliolata* Engl. (Anacard.) fällt öfter durch ihre Fruchtstände auf. Außer den schon bei Tafel 47 genannten Sträuchern sind an oder nächst Bachufern besonders häufig die Acanthacee *Brillantaisia spicata* Lindau, *Phyllanthus rotundifolius* Willd. (Euphorb.), *Pilea Holstii* Engl. (Urtic.), *Aframomum crassilabium* K. Schum. und *A. msala* K. Schum. (Zingiberac.); an lichteren Stellen steht *Begonia Engleri* Gilg, welche bis 1 m hoch wird. Zwischen den Steinen stehen dichte Büsche von *Streptocarpus Holstii* Engl. und *St. rivularis* Engl. (Gesnerac.); die schönste Zierde bildet jedoch die im Gebiete ungemein verbreitete, sehr variable *Impatiens Walleriana* Hook. f. (= *I. Holstii* Engl. u. Warb.), deren Rot aus dem Dunkel des Regenwaldes aufleuchtet. Zahlreich sind die Farne, welche zwischen den Steinen wachsen. Direkt am Ufer wachsen *Asplenium unilaterale* Lam., *A. longicauda* Hook. und *A. horridum* Kaulf.; stattliche Büsche der bis gegen 3 m hohen und 2 m breiten *Marattia fraxinea* Sm. finden sich sowohl hier, als auch im dichten Urwald. Die feuchten Felsen tragen Hymenophyllaceen (*Trichomanes*-Arten) und zahlreiche Laub- und Lebermoose, sowie Flechten. An den Baumstämmen findet sich auch hier *Culcasia scandens* (Willd.) P. Beauv. und *Asplenium nidus* L. häufig. In Gesellschaft mit letzterer trifft man oft *Nephrolepis cordifolia* (L.) Presl., deren Blätter schlaff nach abwärts hängen, während *Asplenium nidus* mehr weniger aufwärts stehende Blätter besitzt.

Das Rhizom von *Nephrolepis cordifolia* besitzt Ausläufer, welche oft Knollen tragen. Gräser treten auffallend zurück, nur die auch anderwärts nicht seltenen *Isachne albens* TRIN. und *Oplismenus compositus* (L.) (ROEM. u. SCHULT.) finden sich auch hier. Eine stattliche Erscheinung ist nur *Panicum sulcatum* AUBL., das jedoch mehr die lichteren Stellen bevorzugt.



a) Regenwald am Ufer des Dodwebaches bei Amani; ca. 800 m.

phot. J. Brunnthaler, 11. VIII. 1909.



b) Partie am Ufer des Dodwebaches bei Amani; Sorindeia obtusifoliolata (Anacard.) fr.

Auf derselben Asplenium nidus L., herabhängend Nephrolepis cordifolia (L.) Presl. Im Vordergrunde Marattia fraxinea Sm. und Streptocarpus sp.

phot. J. Brunnthaler, 6. VIII. 1909.

*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

J. B. Obernetter, München, reprod.

Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

V. Reihe:

Heft 1/2: **Eifel und Venn.** Von M. Koernicke und F. Roth.
„ 3/5: **Vegetationsbilder aus Nordrußland.** Von Richard Pohle.
„ 6: **Spanien.** Von M. Rikli.
„ 7: **Deutsch-Ostafrika. I: Zentrales Steppengebiet.** Von Walter Busse.
„ 8: **Mexikanische Hochgipfel.** Von Carl Albert Purpus.

VI. Reihe:

Heft 1: **Samoa.** Von Karl Rechinger.
„ 2: **Vegetationstypen aus dem Neu-Guinea-Archipel.** Von Karl Rechinger.
„ 3: **Das Innere von Nordost-Brasilien.** Von Ernst Ule.
Heft 4: **Vegetationsbilder vom Nordrand der algerischen Sahara.** Von H. Brockmann-Jerosch und A. Heim.
„ 5/6: **Alpine Vegetation.** Von Heinrich Schenck.
„ 7: **Deutsch-Ostafrika. II: Ostafrikanische Nutzpflanzen.** Von Walter Busse.
„ 8: **Chilenisch-patagonische Charakterpflanzen.** Von P. Dusén und F. W. Neger.

VII. Reihe:

Heft 1/2: **Die Besiedelung vulkanischen Bodens auf Java und Sumatra.** Von A. Ernst.
„ 3: **Der nördliche Schwarzwald.** Von Otto Feucht.
„ 4: **Vegetationsbilder aus Dalmatien. I.** Von L. Adamović.
„ 5: **Charakterpflanzen des abessinischen Hochlandes.** Von Felix Rosen.
„ 6/7: **Pflanzenformationen aus Ost-Bolivia.** Von Th. Herzog.
„ 8: **Vegetationsbilder aus Dänisch-Westgrönland.** Von M. Rikli.

VIII. Reihe:

Heft 1: **Trockensteppen der Kalahari.** Von F. Seiner.
„ 2: **Vegetationsbilder von den Juan Fernandez-Inseln.** Von Carl Skottsberg.
Heft 3: **Die schwäbische Alp.** Von Otto Feucht.
„ 4: **Vegetationsbilder aus Bosnien und der Herzegowina.** Von L. Adamović.
„ 5/6: **Die Flora von Irland.** Von T. Johnson.
„ 7: **Vegetationsbilder aus dem Kameruner Waldland.** Von M. Büsgen.
„ 8: **Tropische Nutzpflanzen. II.** Von H. Schenck.

IX. Reihe:

Heft 1/2: **Kalifornische Coniferen.** Von G. Karsten.
„ 3: **Vegetation des Untersees (Bodensee).** Von Eugen Baumann.
„ 4/5: **Vegetationsbilder aus Südafrika (Karroo und Dornbusch).** Von Josef Brunnthaler.
„ 6/7: **Vegetationsbilder aus dem Schwarzwald.** Von Karl Müller.
„ 8: **Variationen mitteleuropäischer Waldbäume.** Von Otto Feucht.

X. Reihe:

Heft 1/3: **Vegetationsbilder aus Algerien.**
Abt. 1: **Das algerisch-tunesische Atlasgebirge.** Von Hermann Bessel Hagen.
Abt. 2: **Vom Mittelmeer zum Sahara-Atlas.** Von M. Rikli, C. Schröter, A. G. Tansley.
„ 4: **Tropisch-asiatische Bäume.** Von G. Senn.
„ 5: **Mesopotamien.** Von Heinrich Freiherr von Handel-Mazzetti.
„ 6: **Kurdistan.** Von Heinrich Freiherr von Handel-Mazzetti.
„ 7/8: **Vegetationsbilder aus Dalmatien. II.** Von L. Adamović.

XI. Reihe:

Heft 1/2: **Uruguay. I.** Von G. Gassner.
„ 3/4: **Uruguay. II.** Von G. Gassner.
„ 5: **Vegetationsbilder aus Java.** Von K. Domin.
„ 6/7: **Vegetationsbilder aus dem westlichen Kaukasus.** Von M. Rikli und Eduard Rübel.
„ 8: **Vegetationsbilder aus Deutsch-Ostafrika: Regenwald von Usambara.** Von Josef Brunnthaler.

Sammelmappen für jede Reihe: Preis je 1 Mark.

Die Sammlung wird fortgesetzt.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Lebensbedingungen und Vegetationsverhältnisse der Mittelmeerländer und der atlantischen Inseln.

Von

Prof. Dr. M. Rikli,

Dozent und Konservator des botanischen Museums der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich.

Mit 32 Tafeln und 27 Abbildungen und Verbreitungskarten im Text. (XI u. 176 S. gr. 8°.) 1912. **Preis: 9 Mark.**

Frankfurter Zeitung vom 9. Dezember 1912:

Es war nicht nur ein sehr guter Gedanke, die Flora der Mittelmeerländer in einem besonderen Buche zu bearbeiten, sondern es ist dem Verfasser auch die Darstellung in Wort und Bild ganz vortrefflich gelungen. Ist das Buch auch zunächst in der Absicht geschrieben, bei größeren Exkursionen in dieses Gebiet, wie sie vom Verfasser mehrfach unternommen worden sind, als Vorbereitung und Reisebegleiter zu dienen, so wird sie doch auch von jedem, der sich für die Flora des Gebietes interessiert und ihre biologischen Verhältnisse studieren will, mit Vorteil benutzt werden können. . . . Reichtum des Inhalts und Vermeidung alles Ueberflüssigen sind die Hauptvorzüge des Textes, nicht minderes Lob verdient aber die Illustrierung. Besonders die 32 Tafeln, die nach photographischen Aufnahmen verschiedener Floristen hergestellt sind, übertreffen an Schönheit und Deutlichkeit die meisten derartigen Abbildungen. Auch die Verbreitungskarten sind eine nützliche Beigabe. . . . Das Buch kann als Vorbild für die Bearbeitung anderer Gebiete dienen, die in ähnlicher Weise in sich abgeschlossen sind.

M. Möbius.

Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. 35. Jahrg., Heft 3:

Schon seit Jahren reisen Hochschullehrer mit ihren Studenten gegen Süden, um die eigenartige Pflanzenwelt, die das mediterrane Klima hat, zu studieren und sich dem unwiderstehlichen Zauber der bunten, duftenden Blütenwelt hinzugeben. Gleichzeitig andere Zwecke damit verbindend, haben auch Lehrervereinigungen solche Studienreisen bereits unternommen. Je eingehender derartige Unternehmungen vorbereitet werden, desto größer ist natürlich der wissenschaftliche und kulturelle Gewinn. Heimgekehrt von der Fahrt nach dem sonnigen Süden wünscht mancher eine bleibende Erinnerung an die schönen Tage zu besitzen und damit die erworbenen Kenntnisse zu verarbeiten und seinem allgemeinen Wissen einzuordnen. Da setzt nun Riklis Buch ein und erfüllt beide Forderungen mit einem Schlage. Die weitverstreute botanische Fachliteratur ist mit kundig ordnender Hand zu einem organischen Ganzen vereinigt und damit ein vollständiges Bild des mediterranen Pflanzenlebens und seiner physikalischen Voraussetzungen gegeben; und zwar auf vollständig moderner Grundlage. . . . Wer aber glauben möchte, es handle sich nur um eine geschickte Zusammenstellung des Stoffes aus der vorhandenen Literatur, der wird bei der Lektüre des Buches durch die zahlreich eingefügten Eigenbeobachtungen des Verfassers, die von seinen Reisen stammen, bald eines besseren belehrt. Die Abbildungen stellen geradezu Kunstwerke dar und bezeugen auch die methodische Geschicklichkeit in der Auswahl. Der Verlag hat die beste Ausstattung geboten.

J. Stadlman.

Die europäischen Schlangen.

Kupferdrucktafeln und Photographien der lebenden Tiere.

Von

Dr. med. Fritz Steinheil.

Erstes Heft: Tafel 1. Col. Quatuorlineatus var. sauromates Pall. — Tafel 2. Trop. natrix var. Persa Pall. — Tafel 3. Col. Leopardinus Bonap. — Tafel 4. Col. Leopardinus Bonap. — Tafel 5. Zamenis Dahlii Sav. (XII, 6 S. Text.) 4°. 1913. Preis: 3 Mark.

Zweites Heft: Tafel 6. Col. Quatuorlineatus Lacép. — Tafel 7. Col. Quatuorlineatus Lacép. — Tafel 8. Col. Quatuorlineatus Lacep. juv. — Tafel 9. Col. Quatuorlineatus Lacép. juv. — Tafel 10. Zamenis gemonensis var. viridiflavus Lacép. (9 S. Text.) 4°. 1913. Preis: 3 Mark.

Drittes Heft: Tafel 11. Tropidonotus natrix var. Astreptophorus Seoane. — Tafel 12 und 13. Tropidonotus natrix var. Astreptophorus Seoane juv. — Tafel 14. Tropidonotus natrix Linné. — Tafel 15. Tropidonotus natrix Linné, Gelege. (4 S. Text.) 4°. 1913. Preis: 3 Mark.

Naturwahre und zugleich wissenschaftlich brauchbare Abbildungen von Schlangen waren bisher auch in naturwissenschaftlichen Werken selten. Diese Lücke auszufüllen unternimmt der Verfasser in der vorliegenden Bildersammlung, die mit ganz besonderer Mühe und Sorgfalt hergestellt ist und beachtenswert Neues bietet. In gewissen Zeitabständen wird diese Sammlung, die natürlich auch durch Text erläutert wird, fortgesetzt.

Die Tierwelt. Nr. 11 vom 1. Juni 1913 (über Heft 1):

. . . Auf allen Gebieten finden wir Neuerscheinungen, die in ihrer Ausführung den fremdsprachigen gleichzustellen sind, manchmal sie aber weit übertreffen. Zu diesen gesellt sich nun und zwar an allererster Stelle das vorliegende Steinheilsche Prachtwerk. Das Werk will, wie die Vorrede sagt, versuchen, eine Sammlung von Photographien aller europäischen Schlangen nur nach lebenden Tieren anzulegen. Die Probe nun, die uns der Verfasser bietet, ist wohl das Vollendetste, was die photographische Kunst bieten kann. Auf fünf Tafeln in Kupferdruck zeigt uns dieser Meister der Photographie die schönsten Schlangenaufnahmen, die wir je gesehen haben, gehoben noch durch die vorzüglichste technische Herstellung des Druckes. Jeder Tafel ist eine Beschreibung der Art, sowie individuelle und biologische Notizen beigegeben, die zwar kurz gehalten, doch genügend über das abgebildete Tier informieren. Unzweifelhaft wird diese ehrliche Arbeit nicht nur in Fachkreisen die verdiente Anerkennung finden, sondern auch bei dem großen Publikum Aufmerksamkeit erregen und viele neue Interessenten der Terrarienkunde zuführen. Das erste Heft enthält außer dem informativen Vorwort zur Einführung eine kurz gehaltene Uebersicht der systematischen Einteilung der europäischen Schlangen.

Natur. Heft 4 vom 15. November 1913:

Selten kann man ein neues Unternehmen mit so ungeteilter Freude begrüßen, wie die fünf der erten Lieferung beigefügten Tafeln. Was Reproduktionstechnik und Aufnahme anbetrifft, so kann man sagen, daß das Werk schlechthin vollendet ist und die besten Abbildungen von Schlangen bringt, die uns bisher zu Gesicht gekommen sind. Auch die beigegebenen kurzen Diagnosen und biologischen Angaben sind zuverlässig und sachgemäß. Hinsichtlich der Nomenklatur schließt sich das vorstehende Werk an die im gleichen Verlage erschienene Herpetologia Europea von Dr. E. Schreiber an, zu der es überhaupt eine sehr dankenswerte Ergänzung darstellt. T.

Zentralblatt f. Zoologie, allgem. u. experim. Biologie. 1913, Bd. 3:

Die wirklich vorzüglich ausgefallenen Tafeln stellen Coluber quatuorlineatus var. sauromates usw. vor. Der kurze einleitende und begleitende Text ist wissenschaftlich einwandfrei und bringt auch einige Beobachtungen des Autors. Hoffentlich kann das schöne Bilderwerk in gleicher Weise fortgesetzt und auch zu Ende geführt werden. F. Werner (Wien).

Weltsprache und Wissenschaft.

Gedanken über die Einführung der internationalen Hilfssprache in die Wissenschaft.

Von **L. Couturat**, früher Prof. an der Universität Caen, jetzt Paris; **O. Jespersen**, Prof. an der Universität Kopenhagen; **R. Lorenz**, Prof. an der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften Frankfurt a. M.; **W. Ostwald**, em. Prof. an der Universität Leipzig (Groß-Bothen); **L. v. Pfaundler**, em. Prof. an der Universität Graz.

Zweite, durchgesehene und vermehrte Auflage.

1913. (VIII, 154 S.) **Preis: 2 Mark.**

Inhalt: 1. **Die Sprache.** Von Wilhelm Ostwald. — 2. **Das Bedürfnis nach einer gemeinsamen Gelehrtensprache.** Von Leopold v. Pfaundler. — 3. **Die Délégation pour l'adoption d'une langue auxiliaire internationale und die geschichtliche Entwicklung der Ido-Sprache.** Von Richard Lorenz. — 4. **Sprachliche Grundsätze beim Aufbau der internationalen Hilfssprache,** mit einem Anhang zur Kritik des Esperanto. Von Otto Jespersen. — 5. **Ueber die Anwendung der Logik auf das Problem der internationalen Sprache.** Von Louis Couturat. — 6. **Das Verhältnis der internationalen Sprache zur Wissenschaft.** Von Richard Lorenz. — 7. **Die wissenschaftliche Nomenklaturfrage.** Von Wilhelm Ostwald. — 8. **Die chemische Nomenklatur.** Von Wilhelm Ostwald. — 9. **Zur physikalischen Nomenklatur.** Von Leopold von Pfaundler. — 10. Schlußwort: **Lesen, Schreiben und Sprechen.** Von Leopold von Pfaundler.

Beilagen: 1. Probeseite aus dem internationalen Lexikon. 2. Grammatik, Wortbildung, grammatikalische Wörter. 3. Textprobe; ein praktisches Experiment. 4. Auszug aus den Statuten der Unione por la linguo internaciona. 5. Leitende Persönlichkeiten der „Unions". 6. Alphabetisches Verzeichnis der Orte mit Ido-Gruppen nach Ländern geordnet. 7. Verzeichnis der Ido-Zeitschriften.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.











